

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE



NR 2

LUTY 1972



TREŚĆ ZESZYTU 2 (2100)

Jura Cz., Ochrona człowieka	29
Nawara K., Jak pracują księżycowi geolodzy	33
Adamczyk L. H., <i>Aspidogaster conchicola</i> Baer, 1827 — nowy dla fauny Polski gatunek przywry	36
Trepińska J., Surowe zimy w naszym klimacie	37
Gutry-Korycka M., Wywierzyso krasowe Vaucluse pod Avignonem . .	39
Luchterowa A., Znaczenie gospodarcze drobnoustrojów	42
Marchlewska-Koj A., Mysz jako odczynnik biologiczny	45
Mowszowicz J., Zygmunt Wóycicki (1871—1941)	48
Drobiazgi przyrodnicze	
<i>Trichoplax adhaerens</i> i pochodzenie tkankowców (Z. Jeleńska) . . .	49
Osobliwy dzik (W. Kochan)	50
Lwy i ludzie (M. Celler)	50
Nowe problemy biologii molekularnej (W. J. Pajor)	51
Copernicana	
Nieznany wizerunek Kopernika z początków XVII w. (S. R. Brzostkiewicz)	51
Rozmaitości	52
Kronika naukowa	
Pół wieku działalności naukowej Profesora Eugeniusza Rybki (J. Miel- telski)	53
Recenzje	
Staněk V. J.: Wielki atlas zwierząt (W. Kochan)	54
Sprawozdania	
Symposium speleologiczne w Łądku-Zdroju (R. Gradziński)	54
Sesja naukowa Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego na temat „Po- wietrze, woda, gleba” (K. A. Waksmundzki)	55

Spis plansz

- Ia. FRAGMENT UTWORÓW NACIEKOWYCH w Sali Pałacowej. Jaskinia Niedź-
wiedzia w Kletnie (Dolny Śląsk). Fot. R. Gradziński
- Ib. STALAKTYT I NACIEKI GRONIASTE na dnie Sali Pałacowej. Jaskinia Niedź-
wiedzia w Kletnie. Fot. R. Gradziński
- II. SEP PŁOWY, *Gyps fulvus* (Habl.). Fot. W. Strojny
- III. OBSERWATORIUM NA KASPROWYM WIERCHU. Fot. J. Vogel
- IV. POTOK GÓRSKI W TATRACH. Fot. J. Vogel

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LUTY 1972

ZESZYT 2 (2100)

CZESŁAW JURA (Kraków)

OCHRONA CZŁOWIEKA

Chcę przedłożyć czytelnikom do rozważenia zagadnienie ochrony organizmu człowieka, związane z szeroko dziś dyskutowanym problemem ochrony środowiska naturalnego. To, co człowiek poczynił w środowisku, wywołuje powszechnie odruchy niepokoju, natomiast mniej zdajemy sobie sprawę z tego, jak zmieniamy organizm ludzki naginając go do naszych pragnień.

Człowiek chce być zdrowy, nie chce cierpieć. Chce pracować, ale bez zbytniego przemęczenia się i stressów; spać dobrze, budzić się wypoczęty; jeść dobrze, ale bez obawy przed otyłością czy niestrawnością; rodzić, ale bez bólu i kiedy zechce. Pragnie być niezależny od kaprysów pogody i sezonowości w żywieniu, wreszcie chce być piękny. W starciu się tych pragnień z rzeczywistością chciałby zmieniać to, co w nim natura ukształtowała od pradziejów, próbuje naginać organizm do potrzeb. Nigdy nie miał tak olbrzymich możliwości jak obecnie.

Organizm ludzki można zmieniać różnie. Można zmieniać jego anatomię usuwając lub wymieniając organy, czy też zastępować je całkowicie lub częściowo sztucznymi. Można zmieniać funkcje narządów wpływając na ich przemianę materii, doraźnie za pomocą leków, lub trwale, działając na materiał dziedziczny. Można zmieniać uczucia i nawyki, działając na

drodze chemicznej lub poprzez wytwarzanie skojarzeń.

Za odsuwanie cierpień od człowieka odpowiedzialna jest medycyna. Jej inspiratorką była zawsze biologia, która w swym naturalnym rozwoju zesłała na poziom molekularny. Terapia molekularna stała się dziś integralną częścią medycyny. Umiemy już uzupełniać niektóre braki w produkcji molekuł, podając np. gammaglobulinę (białko osocza) w przypadku agammaglobulinozy, czy albuminy w przypadku albuminozy. Jeżeli w produkowanych molekułach, tak istotnych jak hemoglobina, występują anomalie strukturalne, to wprawdzie jesteśmy jeszcze bezsilni, ale już myśli się o zaatakowaniu samej przyczyny choroby, to jest genów, odpowiedzialnych za te defekty.

Biologia rozszyfrowała już strukturę genów i sposób ich działania; udało się nawet ich synteza. Wysuwane są więc propozycje zastępowania źle funkcjonujących genów przez normalne, pochodzące ze zdrowych osobników, przy zastosowaniu techniki podobnej do transformacji u bakterii, lub też wprowadzanie materiału dziedzicznego ze zdrowych osobników za pomocą wirusów, w oparciu o zasadę transdukcji. Inni proponują tworzenie w próbkach hybryd z komórek zdrowych i chorych i po namnożeniu wprowadzanie ich do osobników chorych; hybrydyzacja *in vitro* udało się już w przypadku

komórek różnych zwierząt, nawet odległych gatunkowo. Wreszcie niektórzy molekularni terapeuty projektują mutacje kierowane, oparte na mutagennym działaniu obcego materiału dziedzicznego (DNA) na materiał genetyczny osobnika patogenicznego. Są nawet propozycje wprowadzania syntetycznych genów.

Wszystkie te projekty będą eksperymentami o wielkich niewiadomych. Wymiana funkcjonującego nukleotydu w pojedynczym genie pociągnie za sobą łańcuch przemian w funkcjonowaniu materiału dziedzicznego jako całości. Przemiany te będą się powielać w pokoleniach komórek i pokoleniach osobników, stwarzając możliwości powstawania nowych zaburzeń. Niebezpieczeństwo jest szczególnie duże w przypadku człowieka, który poprzez humanitarną medycynę ma tendencję do utrzymywania zmian niekorzystnych. Będzie się czuł do tego zobowiązany zwłaszcza wtedy, gdy sam je spowoduje. Oczywiście człowiek nie cofnie się przed projektami wymiany podjednostek w materiale dziedzicznym, tak jak dziś nie cofną się przed wymianą narządów, czy wprowadzaniem do organizmu związków aktywnych biologicznie, chociaż żaden z tych zabiegów nie jest wolny od ubocznych skutków.

Ochłonęliśmy już nieco po ostatnich rewelacjach z przeszczepianiem serca i obecnie możemy się im przyrzeć bardziej spokojnie. Według zgodnych opinii, przeszczepy pojedynczych narządów są, i pozostaną nawet w odległej przyszłości, zabiegami o charakterze eksperymentów. Allografi nigdy nie będą w pełni przyjęte przez organizm biorcy, chyba że spowoduje się trwałą immunosupresję. Ponieważ za zgodność tkankową odpowiedzialne są geny, będzie ją można spowodować tylko wtedy, gdy trwale zadziała się na materiał dziedziczny, co, jak wykazano powyżej, stanowi wielką niewiadomą. Zabiegi z przeszczepianiem serca są eksperymentem także na psychice ludzkiej. Propozycje, jakie się ostatnio pojawiły, dotyczące powstania centralnego banku narządów, centralnej kartoteki zgodności narządów, czy centralnego komputera zbierającego informacje o wypadkach, stwarzających możliwość pobrania narządu do przeszczepu, będą musiały zmienić nasz stosunek uczuciowy do organizmu ludzkiego i nasze poglądy na zagadnienie śmierci. Będą też musiały zmienić stosunek uczuciowy człowieka do człowieka. Przecież serce nadające się do przeszczepu musi być sercem żywym. Płaski encefalogram, powszechnie uważany za kryterium śmierci, informuje tylko o śmierci neurologicznej. Czy przy odpowiednim rozwoju nauki nie da się jej odwrócić? A czy rodziny chorego, czekające przy telefonie na wiadomość z centralnego ośrodka informacji o wypadku, nie tracą tego, co jest w nich ludzkie? Grozi nam, że organizm ludzki będziemy traktować jak maszynę, której części zużyte można wyrzucić, a narządy ofiar wypadków — jak części zamienne, którymi można handlować. Może dojść do tworzenia giełd narządów, podbijania cen, napadów na banki narządów w stylu rifici,

czy nawet umyślnego powodowania wypadków.

Do eksperymentów należy także zaliczyć zabiegi chemoterapeutyczne, ponieważ wprowadzanie do organizmu aktywnych biologicznie związków chemicznych nie jest wolne od ubocznych skutków. Najlepszym tego dowodem jest stałe wycofywanie leków (a pojawia się ich rocznie około 2000). Przez dłuższy czas utrzymuje się tylko aspiryna, chociaż i ta jest ostatnio krytykowana.

Uboczne działanie związków aktywnych biologicznie może być różne (teratogenne, karcinogenne a nawet mutagenne) i trudno je przewidzieć. Każda bowiem substancja po wnikięciu do organizmu podlega modyfikacjom, wchodzi w kompleksowe związki z molekułami w sposób specyficzny dla danego organizmu, a zmiana choćby w pojedynczych komórkach odbija się na stanie ogólnej równowagi molekularnej organizmu. Niebezpieczeństwo ubocznych skutków chemoterapii staje się coraz groźniejsze wobec stosowania leków o coraz to bardziej wąskim wybiórczym działaniu, podczas gdy całościowy obraz funkcjonowania organizmu wymyka się kontroli. Wprawdzie zwiększa się skuteczność leków na określone dolegliwości, ale jednocześnie rośnie ich ogólna toksyczność. Czy nie jest zastanawiający fakt, że uczulenia na leki stały się obecnie jednym z najczęściej spotykanych powodów alergii?

Działanie uboczne można wykryć tylko wtedy, gdy preparaty są używane przez większe grupy ludzi i przez dłuższy czas. Niedawne doświadczenia z talidomidem są tego najlepszym dowodem. Większość ubocznych skutków, szczególnie te, które będą wpływać na funkcję systemu nerwowego, ujawni się dopiero w późniejszych pokoleniach. Jakże brzemiennie w zagadnienia społeczne byłoby obniżenie się zbiorowej inteligencji którejś z generacji!

Do dalszych niebezpieczeństw należy wyprzedzanie edukacji lekarskiej przez szybki postęp farmakologii, która dostarcza klinicystom tylko akademickich wiadomości o działaniu leków. W dodatku wiadomości te uzyskane w doświadczeniach na zwierzętach nie zawsze można przenosić na ludzi. Na domiar złego lekarze uczą się raczej tego, które leki stosować, aniżeli jak je stosować. Niedawno w NRF, kraju o wysoko rozwiniętej farmakologii, przeanalizowano recepty dotyczące stosowania leku nasercowego — strofantyny. Na około 15 000 recept 3700 zalecało podawanie jej doustne, chociaż przy takim stosowaniu nie ma ona żadnego działania terapeutycznego.

Ogromne niebezpieczeństwo stanowi szeroka dostępność leków przy zastraszająco niskiej edukacji farmakologicznej społeczeństwa. Większość ludzi wykazuje raczej magiczny niż rozumny stosunek do pigułki. Szczególnie niebezpieczna jest wiara, że przy jej pomocy można złagodzić dolegliwości, spowodowane czynnikami socjalnymi. Zakupy środków łagodzących lęk czy niepokój, tonizujących, gwałtownie rosną. Pigułka ma uspokoić, pigułka ma pobudzić. To samo dotyczy używek (alkohol!) i narkoty-

ków, których uboczne skutki są powszechnie znane.

Związki chemiczne aktywne biologicznie zmieniają nasze środowisko chemiczne w tym samym stopniu co insektycydy, pestycydy czy uboczne produkty przemysłu. Każda trucizna zmieniająca osobnika, zmienia środowisko.

Uboczne skutki radioterapii, w związku ze smutnymi doświadczeniami z bronią jądrową, są powszechnie znane. Według Międzynarodowej Organizacji Zdrowia człowiek trzydziestoletni nie powinien otrzymać dawki promieniowania większej niż 5 r, tymczasem otrzymuje około 8 r. Składa się na to promieniowanie naturalne (4,5 r), zabiegi lekarskie (3,0 r), technika (0,3 r). Dawka ta będzie wzrastać, głównie na skutek rozwoju techniki, w tym rozwoju komunikacji naddźwiękowej. Przypuszcza się, że już w 1975 roku, tylko nad Atlantykiem, samolotami naddźwiękowymi przeleci na wysokości ponad 20 000 m około 200 mln ludzi (obecnie przelatuje ok. 70 mln). Taka populacja otrzyma dawkę równą 0,01 r.

Promieniowanie radioaktywne, tak jak wprowadzanie do organizmu związków chemicznych, może mieć działanie teratogenne, karcinogenne i mutagenne, z tym że to ostatnie jest tutaj znacznie częstsze. Ogólnie przyjmuje się, że dawka 10 r może wywołać około 5 mln mutacji u 100 milionowego potomstwa. Niebezpieczeństwo polega na tym, że znaczna większość zmian mutacyjnych w materiale dziedzicznym człowieka jest szkodliwa. Wiemy o tym dobrze na podstawie analizy mutacji spontanicznych, które pojawiają się z częstością raz na milion reprodukcji. Ponieważ człowiek ma tendencje do hamowania naturalnej selekcji i daje coraz lepsze szanse przeżywania osobnikom słabszym, częstość defektów będzie wzrastać. Dziś dziedziczne zaburzenia wzroku, czy w produkcji insuliny, obejmują w populacjach zamkniętych, np. w Japonii, około 30% osobników; ale już za 70 lat obejmą 100%. W szkołach dla cukrzyków dzieci uczą się posługiwać strzykawką czy pigułką insulinową, za 70 lat wejdzie to na stałe w programy szkolne, tak jak obecnie przepisy drogowe.

Inne niebezpieczeństwo związane z radioaktywnością dotyczy zmian w równowadze płci. Z badań nad ludnością Hiroszimy i Nagasaki wiadomo, że mężczyźni są bardziej wrażliwi na promieniowanie. Rozpatrywanie biologicznych konsekwencji zmian w proporcji płci zaprowadziłoby nas tu jednak za daleko.

Tak przedstawia się obraz ubocznych skutków działania medycyny, odpowiedzialnej za odsuwanie cierpień od człowieka. Paradoksów tu nie brakuje. Jednak mało kiedy, w zaspakajaniu naszych doraźnych potrzeb, zastanawiamy się, jak kiedyś trzeba będzie za to zapłacić. Weźmy teraz kwestię przeludnienia, wygodę życia i uniezależnianie się od środowiska.

Powołujemy coraz to nowe instytucje z myślą o przedłużeniu życia, a z drugiej strony ograniczamy przyrost przez chemiczne zapobieganie ciąży albo uśmiercanie zarodków. Od-

ległych, ubocznych skutków tych zabiegów nie da się przewidzieć. Cięża wyzwała różne reakcje hormonalne, których przerwanie musi odbić się na fizjologii następnej ciąży, a w konsekwencji na biologii gatunku. Lekarze praktycy już sygnalizują, że chirurgiczne przerywanie pierwszej ciąży powoduje biologiczne okaleczenie kobiet i trwałe zmiany w ich psychice. To samo odnosi się do koncepcji sterylizacji mężczyzn, przy uprzednim złożeniu spermy do banku plemników i późniejszym dowolnym sztucznym zapładnianiu kobiet. Zapładnianie plemnikami z lodówki może nas uwolnić od pigułki antykoncepcyjnej czy przerywania ciąży, ale jednocześnie musi trwale zmienić nasz stosunek uczuciowy do poczęcia, narodzin, do potomstwa, a także potomstwa do nas. Dziś już obserwujemy wyraźnie, jak kłopoty z wychowywaniem dziecka przerzuca się coraz bardziej na społeczeństwo, na podobieństwo społeczeństw owadzych. Proces ten zaczął się od zakładania żłobków, produkcji sztucznego pokarmu dla niemowląt, a będzie się pogłębiał. Ani się spostrzeżemy, jak cały proces wychowywania dziecka, podobnie jak teraz nauka, zostanie powierzony społeczeństwu. Kto wie, czy intensywnie prowadzone prace nad rozwojem w probówce i symulatorami łożyska nie są tego zapowiedzią.

Trzeba pamiętać, że człowiek jest ssakiem, a przecież z setek doświadczeń wiemy, że niedostatki macierzyństwa u ssaków powodują w życiu dorosłym nieodwracalne skutki. Szczenięta odebrane wcześniej suce i karmione sztucznie wykazują podobne objawy do ssania palca u osesków ludzkich, a wyrosnięte nie nadają się do tresury. Myszy oddzielone wcześniej od matki, jako dojrzałe nie mają instynktu opiekowania się potomstwem. Oseki małe karmione sztucznie nie potrafią później włączyć się do społecznego życia stada. Ten krytyczny okres w życiu ssaków uwarunkowany jest dziedzicznie i musi być odpowiednio stymulowany. Zmiany w nim muszą zmienić biologię gatunku (a my się tak dziwimy, skąd się biorą hippies!).

W odwiecznej walce z naturą człowiek posiadał umiejętność panowania nad środowiskiem. Umie tworzyć stabilne warunki dla swojego organizmu. Wymyślił ubranie, mieszkania, a nawet miasta-cieplarnie. U nas mikroprzykładem cieplarni może być wznoszone w Warszawie osiedle nazwane liniowym, gdzie odpowiednie ciągi korytarzy, zabezpieczające przed warunkami atmosferycznymi, będą prowadzić do przedszkola, szkoły, sklepu. Człowiek potrafił także uniezależnić się od sezonowej zmiany pożywienia. Stabilne warunki są jednak tylko pozornie najkorzystniejsze, natomiast najłatwiej je zaburzyć. Dobrym przykładem są dżungle; panują tam najbardziej wyrównane, najoptymalniejsze warunki ciepła i wilgotności i najbujniejsza vegetacja. Wystarczy jednak zmienić tylko jeden z czynników, np. zniszczyć koronę drzew tworzącą naturalną barierę, aby dżungla zmieniła się w pustynię. Tak zresztą powstała większość pustyni.

W stabilnych warunkach człowiek stał się ro-

śliną cieplarnianą i skutecznie osłabił bariery biologiczne, ochraniające organizm przed wpływami środowiska. W normalnych warunkach skóra pokryta warstwą tłuszczów naturalnych stanowi wystarczającą zapórę dla substancji obcych. Jednak przegrzane mieszkania, ubrania, kosmetyki, detergenty, znacznie osłabiły tę zapórę. Podobnie jest z nabłonkiem przewodu pokarmowego, na który działają środki chemiczne dodawane do konserwacji pokarmów, poprawiania smaku, resztki insektycydów. Alergie cywilizacyjne, pokarmowe, wysypki, kichanie, chrząkanie, sztuczne szczęki, to haracz, jaki musimy płacić za wygodę życia, za barwny wygląd.

Stwarzanie mikroklimatów może być w ubocznych skutkach o wiele poważniejsze aniżeli powodowanie alergii. Szwedzcy biolodzy obliczyli, że w obcisłych spodniach, zwłaszcza typu teksas, temperatura kroczka wzrasta o 3,5°C. Takie podwyższenie temperatury zwiększa częstość mutacji w komórkach płciowych o 85%!

Powyższe rozważania nie wyczerpują oczywiście całości zagadnienia. Nie analizowaliśmy eksperymentów przeprowadzanych na człowieku, za jego zgodą lub bez, w celach naukowych czy militarnych, np. ubocznych skutków biotechnicznego sterowania psychiką. Nie braliśmy pod uwagę wpływu zmiany naturalnego rytmu dobowego (na skutek wprowadzenia sztucznego oświetlenia, zmianowości w pracy, szybkiego przenoszenia się na kontynent o różnym czasie dobowym) na funkcjonowanie organizmu. Wpływ tych czynników będzie się nasilał, pojawią się nowe. To, co mówiliśmy, jest chyba aż nadto wystarczające, a przedstawiony obraz nagłego odrywania się od praw natury trudno nazwać pogodnym. Czy organizm ludzki ma szansę przystosowania się do tych zmian?

Za funkcje organizmu odpowiedzialne są geny. Gen jest makrocząsteczką złożoną z podjednostek, których istotnymi składnikami są 4 zasady. Układ tych podjednostek stanowi szyfr, na podobieństwo alfabetu Morse'a, a zmiany w funkcji genu polegają na zmianie zasad. Przypuszcza się, że pojedynczy gen składa się z ok. 1500 podjednostek. Rachunek prawdopodobieństwa wykazuje, że możliwości zmian w takim układzie znacznie przekraczają liczbę 200 mld. Jest to dwa razy więcej niż liczba wszystkich ludzi, którzy dotąd żyli na ziemi. A przecież w chromosomie występuje około 1200 takich genów, a człowiek ma 46 chromosomów! Dalszych wyliczeń już nie sposób prowadzić, ostateczna liczba byłaby absurdalna i nie mieściłaby się na stronach tego zeszytu. Zatem możliwości zmian, przystosowywania się do otoczenia, są rzeczywiście nieograniczone. Ale pod jednym warunkiem: jeżeli będą rozłożone w odpowiednio długim czasie i będą podlegały selekcji, która eliminuje zmiany niekorzystne.

Człowiek jest częścią przyrody i natura zawsze eksperymentowała z jego organizmem, ale robiła to w nieskończonej ilości prób i błędów, przy czym błędy eliminowała. Człowiek chce poprawić naturę szybko i bez strat. Nie można kwestionować praw człowieka do eksperymen-

tów. Życie jest walką i wymaga ryzyka, czy jednak stale nie powinniśmy zapytywać, do jakiej granicy? Los środowiska, które nas otacza, jest najlepszym dowodem, jak złudna jest wiara w nieustający postęp i doskonałość rozumu ludzkiego.

Uwaga na marginesie

Powyższy artykuł został ogłoszony przez prof. Jurę na zebraniu Krakowskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. Odczyt wywołał ożywioną dyskusję, chciałem się ustosunkować nie do treści samego odczytu, lecz do niektórych głosów w dyskusji, z którymi nie można się zgodzić.

Nie ulega wątpliwości, że postęp nauki i stosowanie jej zdobyczy może wywołać w dalszej przyszłości wyniki trudne do przewidzenia, a nieraz groźne. Stawia to przed biologami rozmaite zadania. Trzeba będzie prowadzić wiele badań doświadczalnych mających na celu wyjaśnienie konsekwencji rozmaitych poczyną, trzeba się jednak spodziewać, że postęp wiedzy biologicznej nie dorówna postępowi technicznemu. Tak np. biolodzy nie będą mogli dość szybko przebadać rozlicznych własności związków tworzonych przez chemików. W takiej sytuacji konieczne jest wnioskowanie przez analogię, opieranie rozumowania na ocenie prawdopodobieństwa skutków. Jest to zadanie trudne, nieraz wydaje się, że przekonanie laików o słuszności zajętogo stanowiska jest niemożliwe. Budzi się wówczas pokusa wykroczenia przeciwko ścisłości naukowej, do przyjęcia pozycji propagandzisty, który świadomie pewne aspekty wyolbrzymia, a inne przemilcza. Niestety, spotykamy się z tym bardzo często.

Tego rodzaju stanowisko nie prowadzi do niczego dobrego. Decyzje spoczywają i będą spoczywały w rękach niefachowców — polityków i urzędników. Liczba rozmaitych problemów wymagających rozstrzygnięć w skali państwowej nieustannie wzrasta, byłoby też wielkim błędem przyjęcie jednej zasady ogólnej, głoszącej np. priorytet postępu technicznego, czy przeciwnie wrogiej wszystkim zmianom. Za każdym razem trzeba przemyśleć konsekwencje możliwych decyzji z maksymalnym wysiłkiem wyobraźni i z największą rozwagą. Sejm uchwała ustawy, urzędy wydają przepisy szczegółowe. Specjaliści udzielają opinii, ich głos będzie jednak tylko wówczas użyteczny i skuteczny, gdy ich uwagi będą bezwzględnie prawdziwe i wolne od stronniczości. Jeśli powstanie np. taka sytuacja, że przemysł chemiczny będzie zawsze stał w opozycji do opinii higienistów, a zamiast ekspertów wystąpią dwaj zacietrzewieni piniacze, dążący wszystkimi sposobami do udowodnienia swej racji, to wówczas politycy i urzędnicy zostaną faktycznie pozbawieni informacji o prawdopodobnych skutkach swych decyzji i zajmą jakże fałszywe stanowisko, że „prawda zawsze leży pośrodku”. Wywoła to oczywiście dalszą licytację obu stron w sporze. W efekcie decyzje nie zostaną oparte o naukowe rozeznanie sytuacji, a więc najczęściej będą błędne.

Często spotyka się pogląd, że postęp w zakresie stosunków społecznych nie nadąza za postępowem technicznym. Jest to chyba prawdziwe i groźne w skut-

kach. Pracownicy nauki muszą zrozumieć, że prawdy nie można naginać i zniekształcać w żadnym przypadku. Jeśli pragniemy, by o naszych losach zdecydowano

w sposób rozsądny, musimy dostarczać informacji w najmniejszym stopniu nie podejrzanej o stronniczość i zniekształcenia.

Henryk Szarski

KRYSTYNA NAWARA (Warszawa)

JAK PRACUJĄ KSIĘŻYCOWI GEOLODZY

Od kilku już lat jesteśmy świadkami pasjonujących badań geologicznych, przeprowadzanych na Księżycu przez astronautów projektu Apollo. Choć ludzie ci nie są z reguły geologami zawodowymi (choć i tacy są między nimi), zarówno ci, którzy lądują na Księżycu, jak i ci, którzy krążą nad nim w kabinie Apollo, muszą przed startem z Ziemi przejść bardzo intensywne szkolenie geologiczne pod kierunkiem najwybitniejszych fachowców USA.

Praca geologa terenowego na Ziemi należy z pewnością do bardzo przyjemnych, a często ma nawet charakter pasjonującej przygody. Poza geologami czwartorzędownymi oraz geologami pracującymi w górnictwie, terenem, w którym najczęściej się ich spotyka są góry. Związane jest to dodatkowo z oglądaniem pięknych krajobrazów oraz przyjemnością przebywania przez dłuższy czas na świeżym powietrzu.

W zasadzie geolog, pracujący samodzielnie w terenie, może dowolnie dysponować swoim czasem. Jeśli w tym momencie jest silny upał, albo pada deszcz, może swoje wyjście przełożyć na termin późniejszy. Może też przerwać pracę, jeśli np. jest zmęczony albo głodny i odpocząć, czy też zjeść śniadanie. Rzadko też jest zupełnie samotny, bo z reguły pracuje w pobliżu siedzib ludzkich, a jeśli bierze udział w jakiejś ekspedycji, pracuje najczęściej w jakimś zespole.

Do tradycyjnych narzędzi geologów ziemskich należy: młotek geologiczny, kompas geologiczny, jakaś łopátka, itp. Próby skał i minerałów nosi się w torbach albo w plecaku.

A jak wygląda praca geologa księżycowego? Podobnie jak jego kolega — geolog ziemski — musi on odbyć studia geologiczne. Trwają one zwykle ok. 3 lat, ale są dużo intensywniejsze i bardzo specjalistyczne. Duży nacisk kładzie się tu na umiejętność odczytywania zdjęć lotniczych. Chodzi o to, by astronauta w czasie lotu wokół Księżyca potrafił określić formy geologiczne przez porównanie ich ze znanymi sobie formami na Ziemi, jak np. stożki wulkaniczne, rowy tektoniczne itp. Szkolenie terenowe odbywa się na obszarach wulkanicznych, jak np. Islandia, Hawaje, Alaska itp. oraz na obszarach tzw. meteorytycznych kraterów. Astronaucci uczą się tu rozpoznawania skał pochodzenia wulkanicznego oraz zjawisk związanych z wulkanizmem. W kraterach pochodzenia meteorytycznego szukają minerałów charakterystycznych dla danego obszaru, nie związanego z wulkanizmem, a zawdzięczającego swoje kształty uderzeniu meteorytu. Astronomom towarzyszą naukowcy z Geologicznej Służby USA, z kilku uniwersytetów oraz z NASA. Już tu w terenie na Ziemi astronauta odbywają ćwiczenia w pełnym rynsztunku.

Uczą się również posługiwać narzędziami, które choć podobne do ziemskich, różnią się od nich przystosowaniem do warunków księżycowych.

W Ośrodku Lotów Załogowych w Houston odbywają się następnie ćwiczenia w skafandrach. Tu astronauta uczy się wydobywać ze statku LM potrzebne im przedmioty, a następnie zbierać odłamki skał, fotografować itp. Ma to olbrzymie znaczenie, gdyż urządzenia w statku LM muszą być znane już tu na Ziemi. To samo dotyczy narzędzi geologicznych, które z reguły umieszcza się na długiej rączce, co ułatwia astronautom podjęcie odłamka skały czy próby gruntu.

Wielowarstwowy skafander nie pozwala astronautom na schyłanie się, albo siadanie np. na powierzchni księżycowej. Dlatego muszą oni opanować operowanie narzędziami geologicznymi w pozycji stojącej.

Skafander taki składa się z około 30 warstw i spełnia różnorodne zadania. Mieszczą się w nim urządzenia ogrzewnicze i chłodzące, pozwalające astronautom regulować temperaturę wewnątrz skafandra w zależności od tego czy wchodzi w strefę cienia, czy w strefę oświetloną przez Słońce. Różnice temperatur między tymi dwiema strefami mogą być olbrzymie, gdyż Księżyc nie posiada atmosfery. Skafander chroni również astronautę przed brakiem zewnętrznego ciśnienia atmosferycznego. Zewnętrzna warstwa skafandra jest żaroodporna.

Astronauta-geolog musi być człowiekiem niezwykle odpornym i zdyscyplinowanym. Musi pracować w wyjątkowym środowisku, obcym w zasadzie człowiekowi i wszelkim żywym istotom. Ze względu na ograniczone zapasy tlenu w zasobniku, który astronauta nosi na



Ryc. 1. Ćwiczenia z geologii astronautów projektu Apollo na terenie Islandii



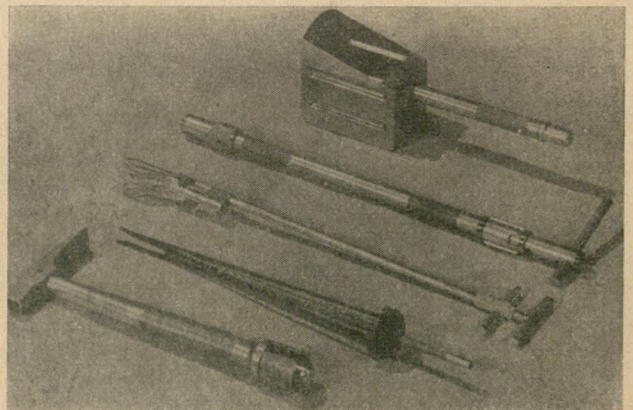
Ryc. 2. Astronaucci projektu Apollo w czasie wycieczki geologicznej do Smoczego Kenionu na Islandii. Pierwszy idzie N. Armstrong



Ryc. 3. Astronauta V. Brand (należał do załogi zastępczej Apollo 15) uczy się zbierania prób geologicznych w czasie wycieczki na Islandii. Swoje obserwacje terenowe nagrywa na taśmie magnetofonu

plecach, czas pobytu poza statkiem LM musi być ściśle określony i przestrzegany. Jest to czas co do jednej minuty wypełniony ciężką i odpowiedzialną pracą. Każdy z astronautów ma przy rękawie lewej ręki umieszczony program działalności w czasie pobytu poza statkiem. Okres każdorazowego pobytu poza statkiem waha się od 6 do 7 godzin i jest wypełniony co do jednej minuty pracą. Nie ma czasu na odpoczynek, jedzenie itp. Dopiero po skończonej pracy, po ścisłym wypełnieniu swego planu i powrocie do statku LM astronauta wypoczywają i jedzą. Astronaucci nie mogą też sami decydować, kiedy mają wyjść na powierzchnię Księżyca. Jeśli chcą zmienić termin wyjścia, muszą uzyskać zgodę Ośrodka Kontrolnego w Houston.

Większość czasu, który astronauta spędzają poza statkiem, poświęcona jest badaniom geologicznym. Sporządzają oni bardzo dokładną mapę geologii regionalnej terenu, na którym działają. Nanoszą na nią wszelkie elementy, jak np.: drobne kraterki, szczeliny, odłamki skalne, leżące na powierzchni. Obliczają ilość kraterów na danej powierzchni, mierzą ich głębokość oraz opisują charakter materiału skalnego, zalegającego wewnątrz kraterów. Obliczają również grubość warstwy zwietrzliny leżącej na powierzchni księżycowej. Do najważniejszych zadań należy zebranie prób skał księżycowych w celu przywiezienia ich do Laboratorium Księżycowego w Houston. W przeciwieństwie do geologów ziemskich, którzy w zasadzie zbierają próby skalne rękami, posługując się młotkiem tylko w celu oderwania kawałka skały od większej całości, astronauta posługują się różnorodnymi narzędziami. Do pobrania próbki tzw. awaryjnej służy woreczek, umieszczony na długim drążku. Woreczek mieści w sobie ok. 1 kg materiału skalnego. Bezpośrednio po pobraniu próby awaryjnej astronauta znosi woreczek do statku LM. Tu odczepia woreczek od drążka i chowa go w zasobniku. Jest więc to narzędzie, które służy tylko jednorazowo. Próba awaryjna pobierana jest zawsze na samym początku działalności astronautów na Księżycu ze względu na to, że może zaistnieć konieczność natychmiastowego startu. Wówczas astronauta nie wróciliby z pustymi rękami. Do pobierania reszty prób astronauta mają cały zestaw narzędzi, wśród których znajduje się tradycyjny młotek geologiczny, szufelka do prób sypkich, szczypcy do pobrania pojedynczych odłamków skalnych, tzw. grabie do pobierania większej ilości drobnych odłamków



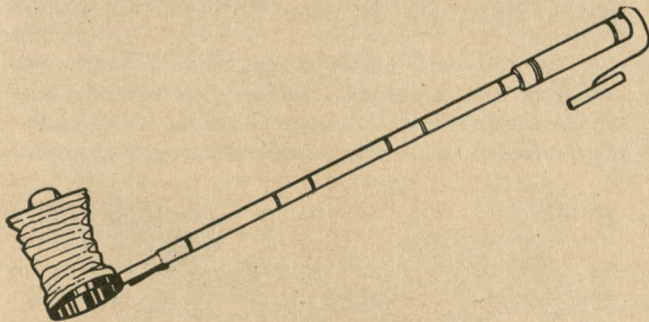
Ryc. 4. Narzędzia geologiczne, którymi posługiwali się w czasie swej pracy na Księżycu astronauta misji Apollo 11. Od lewej: młotek geologiczny, gnomon, szczypcy, drążek służący jako przedłużacz, szufelka do skał sypkich

skalnych oraz zestaw do pobierania prób rdzeniowych.

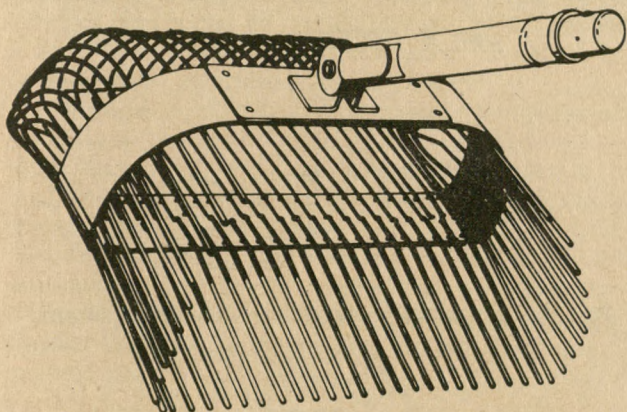
Do tego zestawu narzędzi dochodzi jeszcze gnomon oraz kamery fotograficzne.

Młotek geologiczny służy do rozbijania większych bloków skalnych, z których astronauta chcą pobrać próby oraz do wbijania w grunt rurek do prób rdzeniowych. Odłamki skalne leżące luzem na powierzchni zbierane są przy pomocy szczypiec, a skały sypkie i drobniejsze kawałki skalne szufelką. Wszystkie narzędzia geologiczne, prócz młotka, osadzone są na długim drążku — przedłużaczu. Ułatwia to znacznie pracę astronauty, który nie musi się dzięki temu schylać.

Rurki służą do pobierania prób z głębokości od 30



Ryc. 5. Woreczek do pobierania tzw. próbki awaryjnej. Po pobraniu próby woreczek odczepiony jest od drążka i pakowany do zasobnika



Ryc. 6. Tzw. grabie, użyte po raz pierwszy przez astronautów Apollo 15. Służą do pobierania większej ilości drobnych odłamków skalnych z powierzchni. Próby takie służą następnie do oceny jakości skał występujących na danym terenie

cm do 1,5 m. Poszczególne rurki mają długość ok. 45 cm. W przypadku wykonywania głębszych wierceń kilka rurek łączy się ze sobą. Próby rdzeniowe pozostają w rurkach do momentu rozpakowania ich w Laboratorium Księżycowym w Houston.

Każda próba powierzchniowa jest fotografowana na powierzchni Księżyca. Każdą z nich fotografuje się

kilkakrotnie: 1. przed podjęciem jej, przy czym Słońce znajduje się wówczas za plecami astronauty, 2. przed podjęciem z powierzchni, kiedy Słońce świeci z przodu, 3. fotografowanie pod innym kątem w celu uzyskania następnie fotografii stereoskopowych, 4. fotografowanie miejsca pobrania próby po jej podjęciu z powierzchni. Przy fotografowaniu astronauta posługują się również gnomonem, służącym im jako skala. Każda próba ponadto ma oznaczoną orientację wg stron świata na Księżycu. Fotografie te służą następnie do dokładnej lokalizacji próby w stosunku do różnych elementów powierzchni księżycowej.

Zebrane próby opisywane są zaraz na miejscu, a następnie pakowane w małe torebki, sporządzone z teflonu. Każda torebka owijana jest następnie paskami folii aluminiowej, by nie dopuścić do mieszania się ze sobą prób w zasobnikach w przypadku, gdyby torebki uległy np. rozdarciu. Próby opakowane astronauta składają w zasobnikach, mających kształt niewielkiej walizki. Zasobniki te wykonane są z aluminium. Każdy z nich może pomieścić od 12 do 20 kg skał. Prócz tego pobierane są próby do specjalnych zasobników, zamykanych hermetycznie. Próby te utrzymywane są przez cały czas w warunkach niskiego ciśnienia panującego na powierzchni Księżyca. Zasobniki tego typu wykonane są z nierdzewnej stali.

Zasobniki hermetyczne chronią również próby przed zanieczyszczeniem ich przez ziemskie mikroorganizmy. Stwierdzono, że wszystkie skały, zebrane przez poprzednie misje Apollo zawierały pewne ilości materii organicznej, pochodzącej z Ziemi. Źródłem tych zanieczyszczeń biologicznych są sami astronauta, gdyż ubrania ich pozwalają na przedostawanie się na zewnątrz wielu mikroorganizmów.

Prócz zwykłych aparatów fotograficznych astronauta mają kamerę stereoskopową. Służy ona do fotografowania małych odcinków powierzchni księżycowej. Barwne i stereoskopowe fotografie gruntu księżycowego stanowią cenny materiał w badaniach petrograficznych i mineralogicznych.

W kilku punktach astronauta sporządzają panoramę powierzchni robiąc obrót kamerą o 360°. Fotografie te sporządzane są w ten sposób, że brzegi ich zachodzą wzajemnie na siebie. W pasach zachodzących na siebie otrzymuje się obraz stereoskopowy powierzchni Księżyca. Pozwala to na dokonanie badań morfologii tego obszaru.

W czasie swych prac na powierzchni Księżyca astronauta dokonują szeregu badań własności mechanicznych gruntu, jego twardości, porowatości, ściśliwości itp.

Zdobyte w czasie pobytu na Księżycu doświadczenia astronauta przekazują swoim kolegom, którzy przygotowują się do lądowania na Srebrnym Globie.

ASPIDOGASTER CONCHICOLA BAER, 1827 NOWY DLA FAUNY POLSKI GATUNEK PRZYWRZY

Gatunek *Aspidogaster conchicola* po raz pierwszy stwierdzony został przez rosyjskiego biologa K. M. Baera w roku 1827, w torebce okołosercowej słodkowodnych małży z rodzaju *Anodonta*. Poznaniem morfologii, anatomii i biologii tej przywry zajmowali się później liczni uczeni. Z doniesień wynika, że *A. conchicola* w warunkach naturalnych pasożytuje w słodkowodnych mięczakach (*Lamellibranchia*, *Gastropoda*), oraz w niektórych gatunkach ryb i żółwi eksperymentalnie zarażonych. Zwykle lokalizuje się w torebce okołosercowej i nerkach mięczaków oraz w żołądku ryb i żółwi. Dotychczas znana jest z nielicznych stanowisk w środkowej i zachodniej Europie, Płn. Ameryce, Płn. Afryce i w Chinach (Skriabin 1952, Dollfus 1956).

W listopadzie 1970 r. w Kanale Wieprz—Krzna na odcinku Dorohucz—Dratów złowiłem 127 okazów małży z rodzaju *Anodonta*, w tym 62 *A. anatina* (L.) i 65 *A. cellensis* (Schröter).

W wyniku przeprowadzonych sekcji tych małży znalazłem ogółem 57 okazów *A. conchicola* w różnych stadiach rozwojowych. U 32 okazów występowały jaja.

Ekstensywność i intensywność zarażenia małży *A. cellensis* była wyższa niż *A. anatina* (tabl. 1).

Tablica 1

Lp.	Gatunek małży	Liczba małży	Ekstensywność inwazji		Intensywność inwazji egz.
			egz.	%	
1	<i>A. anatina</i>	62	18	29	1—2
2	<i>A. cellensis</i>	65	29	44,6	1—4

Stwierdzone przeze mnie na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim stanowisko *A. conchicola* jest nowym dla Polski stanowiskiem tego gatunku.

Dotychczasowe badania biologów nad tą przywrą pozwalają na dość dokładną jej charakterystykę morfologiczno-anatomiczną. Ponieważ w polskiej literaturze helmintologicznej brak jest szczegółowego opisu tej przywry, przeto podaję skrócony opis jej morfologii i anatomii.

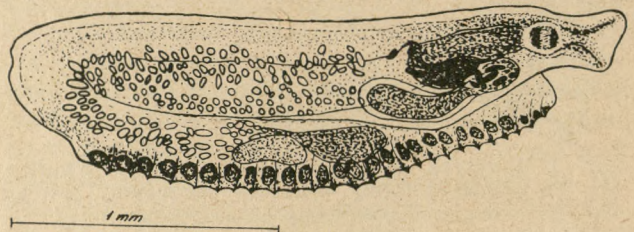
Ogólny pokrój *A. conchicola* przedstawia ryc. 1a. Szczególnie charakterystyczną cechą *A. conchicola* jest występowanie dysku czepnego (dysk Baera) na brzusznej stronie ciała. Na dysku występują liczne zagłębienia spełniające rolę przyssawek. Liczba tych zagłębień przyssawkowych waha się w szerokich granicach od 64 do 118; w badanych przeze mnie okazach liczba ta wahała się od 102 do 114. Zagłębienia rozmieszczone są w czterech podłużnych rzędach z pewnymi odchyleniami na przedniej i tylnej części dysku (ryc. 1b). Na granicy dysku i naddyskowej części ciała występuje niewielka bruzda. Przednia część ciała jest wydłużona i w stanie przyżyciowym może znacznie wydłużać się i skracać oraz wyginać w różne strony.

Otwór gębowy ma kształt owalny i położony jest na dnie kielichowatej przyssawki gębowej umieszczo-

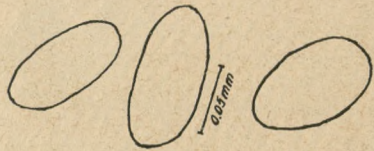
nej terminalnie. Gardziel jest wyraźnie zaznaczona. Jelito ma kształt szerokiej, lekko ku dołowi wygiętej cewki ślepo zakończonej przy końcu ciała.

Układ wydalniczy zbudowany jest z dwóch bocznych kanałów uchodzących do wspólnego zbiornika w tylnej części ciała. Kanały te dochodzą do gardzieli, tu zwracają i biegną ku tyłowi. Końcowe części potrójnie rozgałęziają się i kończą komórkami płymkowymi.

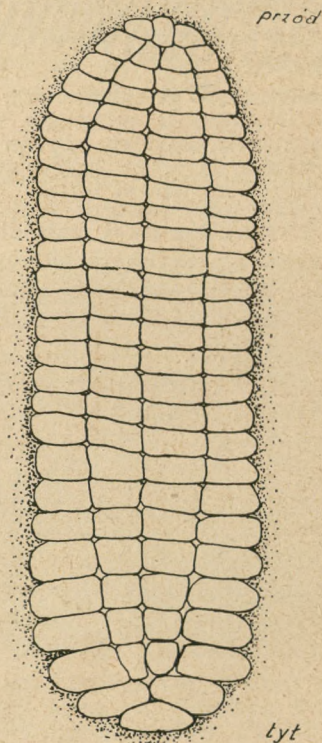
Układ rozrodczy męski składa się z pojedynczego owalnego jądra położonego w środkowobrzusznej części ciała, nasieniowodu rozszerzającego się w pęcherzyk nasienny oraz prącia umieszczonego w stosun-



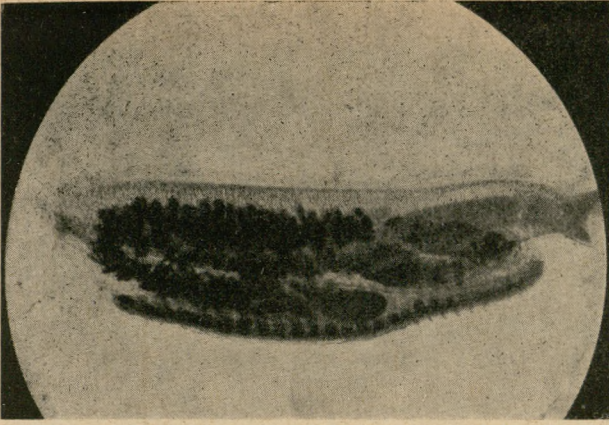
Jaja A. conchicola



Ryc. 1a. *Aspidogaster conchicola* Baer. 1827 (oryg.)



Ryc. 1b. Dysk czepny *A. conchicola* (oryg.)



Ryc. 2. *Aspidogaster conchicola* Baer. 1827. Fot. R. Stroński

kowo dużym woreczku prąciowym. W układzie żeńskim występuje owalny jajnik leżący przed jądrem nieco na prawo (patrzac od strony grzbietowej). Od zwężającej się części jajnika odchodzi jajowód przechodzący w ootyp, z którym łączą się: kanał żółtkowy, macica i kanał Laurera. Macica tworzy kilka podłużnych pętli sięgających do końca jelita i zakończona jest stosunkowo dużą pochwą. Otwór płciowy żeński znajduje się w sąsiedztwie otworu prąciowego, położonego w przedniej prawej stronie ciała. Gruczoły żółtkowe mają kształt owalnych tworów i leżą w środkowej części ciała po bokach jelita. Do osobliwości układu rozrodczego tej przywry należy urzęsiony jajowód i ślepo zakończony kanał Laurera.

Dla podania bliższej charakterystyki biometrycznej złowionych przeze mnie okazów, przeprowadzono dokładniejsze pomiary 10 egz. *A. conchicola* (tabl. 2).

Cykl rozwojowy *A. conchicola* szczegółowo zbadał i opisał Williams (1942), który stwierdził, że przywra ta przechodzi rozwój prosty. Poddał on również krytycznej analizie jej stanowisko w systematyce *Trematoda*, uważając że należy wydzielić *Aspidogastriidae* w oddzielną podgromadę *Aspirogastrea* w gromadzie *Trematoda*.

Lp.	Rodzaj pomiarów	Wyniki pomiarów własnych w mm	Wyniki pomiarów wg literatury (Skriabin)
1	Długość ciała*	3,90—2,00	do 3,00
2	Szerokość ciała	1,30—0,65	1,00
3	Dług. dysku przyss.	0,44—0,28	
4	Szer. dysku przyss.	0,15—0,14	
5	Przyssawka gębowa	0,30—0,25	
6	Gardziel	0,13—0,21 × × 0,13—0,18	
7	Jądro	0,30—0,42 × × 0,12—0,20	
8	Jajnik	0,26—0,50 × × 0,14—0,22	
9	Woreczek prąciowy	0,50—0,75 × × 0,13—0,25	
10	Jaja	0,083—0,091 × × 0,037—0,042	0,128—0,134 × × 0,048—0,050
11	Liczba zagłębień przyssawkowych na dysku czepnym	102—114	118

* Długość ciała w stanie przyżyciowym jest b. zmienna.

Wykaz dotychczas znanych żywicieli *A. conchicola*: **Mollusca** — *Limnium pictorum*, *Anodonta anatina*, *A. cygnea* var. *cellensis*, *A. cygnea* var. *ventricosa*, *Anodonta marginata*, *A. fluviatilis*, *A. lacustris*, *A. corpulenta*, *Quadrula undulata*, *Q. pustulosa*, *Unio purpureus*, *U. nasutus*, *U. radiatus*, *U. pictorum*, *U. cariasus*, *Amblema costata*, *Pleurobema coccineum*, *Lampsilis ventricosa*, *Obovaria olivaria*, *Leptodea fragilis*, *Vivipara lapillorum*, *V. catayensis*, *V. malleatus*, *V. japonicus*.

Pisces — *Leuciscus aephiops*.

Chelonia — *Amyda sinensis*, *Pseudemys troosti*.

JANINA TREPIŃSKA (Kraków)

SUROWE ZIMY W NASZYM KLIMACIE

Interesujące zagadnienie częstotliwości występowania surowych zim w naszym kraju oraz próby prognozyki są przedmiotem badań wielu naukowców. Tutaj przedstawiono w zarysie pewne dane o surowych zimach, na podstawie nieprzerwanych od 145 lat obserwacji meteorologicznych (zredukowanej części serii obserwacji rozpoczętych w r. 1792) w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, wraz z próbą wyjaśnienia związku zachodzącego między aktywnością Słońca a niskimi temperaturami niektórych zim.

Spośród licznych kryteriów surowości zim przyjęto kryterium termiczne, zaproponowane przez W. Wiszniewskiego, które obok innych zalet pozwala na szybkie wyodrębnienie interesujących nas śred-

nich temperatur zim z długiego szeregu danych. Punktem wyjścia są tu średnie temperatury grudnia, stycznia i lutego. Kryterium to przedstawia się następująco:

zimy bardzo mroźne — średnia temperatura dwóch miesięcy $\leq -10^{\circ}$

zimy mroźne — średnia temperatura jednego miesiąca $\leq -10^{\circ}$ lub średnia temperatura trzech miesięcy $\leq -5^{\circ}$

zimy średnio-mroźne — średnia temperatura trzech miesięcy (łącznie) między -5 a 0°

zimy lekkie — średnia temperatura bliska 0°

zimy bardzo lekkie — średnia temperatura 2 miesięcy $\geq 0^{\circ}$.

W okresie 145 lat (1826 - 1970) wyodrębniono 14 zim,

Charakterystyka surowych zim w Krakowie

Rok	Średnia temp. zimy	Absolutne minimum zimy	Liczba dni z opadem śniegu (XII+I+II)	Liczba dni z pokrywą śnieżną (XII+I+II)	Blizszy opis
1829/30	-10,3	-30,2(I)	—	—	silne mrozy od grudnia, zima długotrwała
1837/38	- 7,2	-24,6(II)	—	—	silne mrozy w styczniu
1840/41	- 7,2	-28,1(XII)	—	—	silne mrozy w grudniu
1864/65	- 5,9	-28,1(II)	31	—	silne mrozy w grudniu i styczniu
1870/71	- 7,2	-26,8(I)	26	—	silne mrozy w styczniu
1879/80	- 5,6	-29,6(XII)	27	—	silne mrozy w grudniu
1890/91	- 5,7	-21,8(XII)	37	—	silne mrozy w grudniu
1892/93	- 5,0	-24,6(I)	47	—	silne mrozy w styczniu
1928/29	- 7,7	-32,7(II)	35	81	silne mrozy w styczniu i lutym
1939/40	- 7,4	-27,1(I)	25	73	silne mrozy w styczniu, zima długotrwała
1941/42	- 5,4	-22,6(I)	34	66	silne mrozy w styczniu
1946/47	- 6,9	-25,1(I)	35	66	silne mrozy w styczniu i lutym
1953/54	- 5,1	-21,3(II)	34	64	silne mrozy styczniu i lutym
1962/63	- 6,9	-24,8(II)	66	78	silne mrozy w styczniu i lutym, duże opady śniegu

które według przedstawionego kryterium należy uznać za bardzo mroźne i mroźne. W tym okresie 44% zim miało temperatury średnie niższe od średniej wieloletniej, tj. od $-2,2^{\circ}$.

W celu bliższej charakterystyki 14 ostrych zim obliczono sumy minimalnych temperatur oraz liczbę dni z opadem śnieżnym i liczbę dni z pokrywą śnieżną (dla zim z bieżącego stulecia).

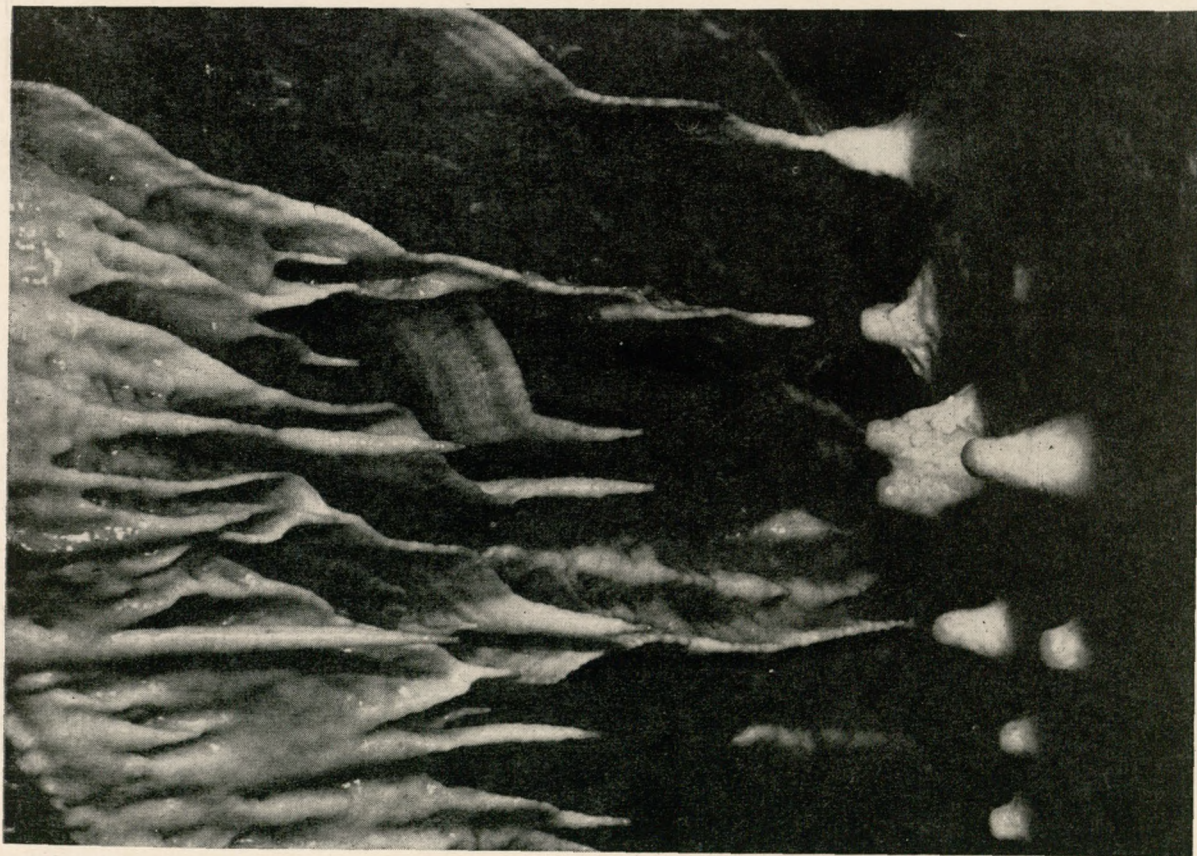
Badając kierunki spływu mas powietrza w okresach zimowych można wyróżnić pewne typy zim na naszym obszarze. W pierwszej połowie XIX wieku zaznaczała się przewaga wpływów mas powietrza pochodzenia kontynentalnego. Przeważającym kierunkiem wiatrów był kierunek wschodni i północno-wschodni. Zimy zaczynały się wcześniej, były mroźne i suche, a więc typu syberyjskiego. Taką była najostrzejsza w naszym zestawieniu (tab. 1) zima 1829/30, z wczesnymi grudniowymi mrozami, długotrwała oraz podobna do niej zima 1840/41. W latach pięćdziesiątych, sześćdziesiątych i siedemdziesiątych XIX wieku wystąpiła przewaga wiatrów zachodnich, chociaż zdarzały się w tym okresie ostrzejsze zimy, powodowane napływem mroźnych mas powietrza arktycznego z północnego wschodu. Interesujący układ wytworzył się w r. 1879, kiedy to powstał samodzielny wyż nad Alpami i Karpatami, jako odgałęzienie rozległego wyżu syberyjskiego. Spowodowało to dłuższe utrzymywanie się silnych mrozów już od grudnia. Od tego roku zresztą, zaznaczała się znowu przewaga wiatrów z kierunków wschodnich, utrzymująca się w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych, by z kolei w początkowych dziesięcioleciach obecnego stulecia ustąpić wpływom wiatrów z Atlantyku. W latach czterdziestych i pięćdziesiątych XX stulecia obserwowano bardzo dużą zmienność w cyrkulacji mas powietrza, z tym że w latach pięćdziesiątych następowało stopniowe osłabienie cyrkulacji zachodniej.

W latach, kiedy zaznacza się dosyć słaba cyrkulacja zachodnia, typ zim jest bardzo zróżnicowany. Zdecydowanie ostre zimy w Polsce występują jednak zawsze w latach z przewagą spływu mas powietrza z północnego wschodu.

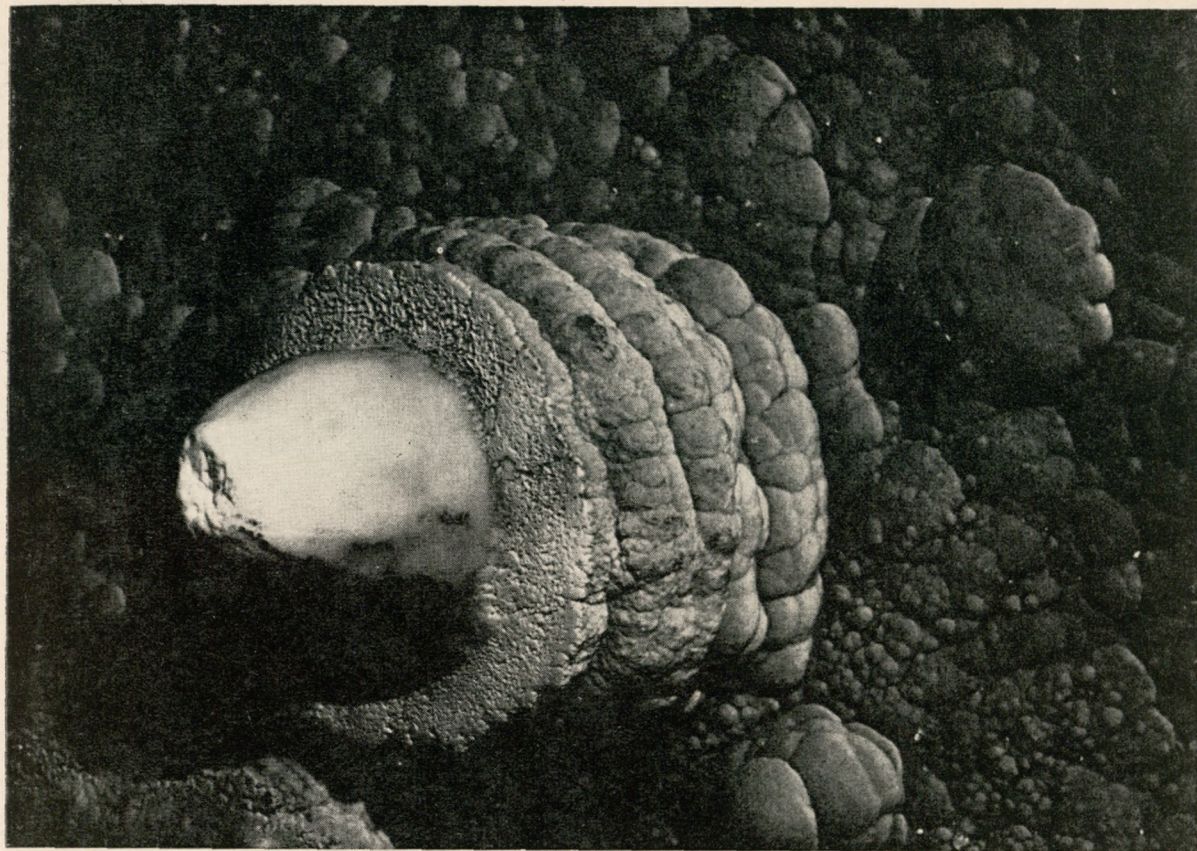
Najostrzejszą zimą w bieżącym stuleciu była, jak dotychczas, zima 1928/29. W lutym r. 1929 wystąpiło absolutne minimum temperatury dla Krakowa ($-32,7^{\circ}$), a w niektórych rejonach Polski (np. w Żywcu) termometry wskazywały -40° . Podczas tej zimy silne mrozy występowały niemal nieprzerwanie w ciągu stycznia i lutego, a temperatury ujemne utrzymywały się do końca kwietnia. Pod tym względem również dała się we znaki pamiętna zima 1939/40, kiedy to silne mrozy panowały w styczniu i lutym, a temperatury ujemne występowały do połowy kwietnia.

Większość naszych surowych zim należy zaliczyć do typu syberyjskiego, z tym że między dwiema lub trzema falami silnych mrozów zaznaczają się krótkie okresy ociepleń. Wyraźnie odbiega od tego typu sławna zima 1962/63, mroźna, wietrzna, z dużą ilością opadów i długo utrzymującą się pokrywą śnieżną. Niemniej zima ta nie zasługuje na popularnie przyjętą nazwę „zimy stulecia”, jeżeli bierze się pod uwagę temperaturę. Zimą tę należy zaliczyć do typu polarno-morskiego, spitsbergeńskiego.

Przyczyny występowania surowych zim na naszych obszarach są niezmiernie skomplikowane, tak jak skomplikowane są prawa rządzące ogólną cyrkulacją atmosferyczną. Już od prawie stu lat naukowcy szukają korelacji między pewnymi zmianami zachodzącymi w ogólnej cyrkulacji atmosferycznej, tj. cyrkulacji w skali globalnej, a cyklicznymi zmianami aktywności słonecznej. W ciągu kilkudziesięciu lat pomiarów nie zauważono zmian w dopływie energii cieplnej ze Słońca, wyrażanej przez tzw. stałą słoneczną ($1,98 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$). Zdaniem wielu uczonych, za nie-



Ia. FRAGMENT UTWORÓW NACIEKOWYCH w Sali Pałacowej. Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie (Dolny Śląsk)
Fot. R. Gradziński



Ib. STALAKTYT I NACIEKI GRONIASTE na dnie Sali Pałacowej. Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie
Fot. R. Gradziński

II. СЕП ПЛОВАЯ, *Gyps fulvus* (Habl.)



Фот. W. Strojny

Tabela 2

Porównanie obserwowanych wahań klimatycznych z występowaniem surowych zim w Krakowie

Ćwiartki 90-letn. cyklu aktywności Słońca	Wahania klim. w północnej Europie	Ilość zim w Krakowie	
		z tem. śr. $\leq -5,0$	z tem. śr. $\leq -4,0$
III (1830-1847)	ocieplenie	3	6
IV (1848-1870)	oziębienie	1	6
I (1871-1893)	oziębienie	4	8
II (1894-1917)	ocieplenie	0	1
III (1918-1936)	ocieplenie	1	2
IV (1937-1957)	oziębienie	4	5
I (1958- ?)	oziębienie	dotychczas 1	dotychczas 2

regularności pogodowe i zmiany klimatyczne jest odpowiadające cykliczne pojawianie się i zanikanie plam w fotosferze Słońca oraz szereg innych zjawisk temu towarzyszących, a powodujących nierównomierną wysyłąkę promieniowania nadfioletowego i rentgenowskiego oraz strumieni protonów i elektronów, przechwytywanych następnie przez górne warstwy atmosfery ziemskiej. Wahania energii w wysokich warstwach atmosfery wpływają z kolei na stan troposfery, w której zasadniczo zachodzą wędrowki mas powietrza i procesy klimatotwórcze.

Liczne próby wykrycia związku między 11-letnimi cyklami aktywności słonecznej a wahaniami temperatur średnich, zdają się wskazywać na zwiększanie się liczby miesięcy zimowych o niższych średnich w latach, kiedy liczby Wolfa osiągają wartości ekstremalne.

Bardzo prawdopodobny wydaje się związek między około 90-letnimi cyklami aktywności słonecznej a zmianami w cyrkulacji atmosfery. Ogólnie biorąc, w pewnych latach zaznacza się przewaga cyrkulacji typu południkowego (monsunowego), kiedy to wzmacnia się wędrowka wielkich mas powietrza z północy na południe, w odróżnieniu od okresów przewagi cyrkulacji typu strefowego, kiedy masy powietrza przejawiają wzmoczoną tendencję do ruchów równoleżnikowych. Zauważono, że mroźne zimy w Europie, zwłaszcza na północ od 60° szerokości geograficznej, występują w okresach przewagi cyrkulacji typu południkowego. Cyrkulacja tego typu wzmacnia się w pierwszej i ostatniej ćwiartce cyklu 90-letniego (są to okresy oziębienia), natomiast słabnie w drugiej i trzeciej ćwiartce tego cyklu (są to okresy ociepleń). Zgodnie z tym, w pierwszej i czwartej ćwiartce cyklu ilość surowych zim wzrasta, a w drugiej i trzeciej — maleje.

Dosyć dobrze zgadza się z tymi ogólnymi spostrzeżeniami rozkład częstotliwości surowych zim w Krakowie w okresie ostatniego cyklu około 90-letniego (tab. 2), w latach 1871-1958. Zastanawia natomiast

większa liczba surowych zim w trzeciej ćwiartce poprzedniego cyklu, stanowiąca niezgodność z ogólną tendencją do ocieplenia klimatu. Częściowym wyjaśnieniem będzie tu przytoczenie faktu, że w pierwszej połowie XIX wieku zimy na naszych obszarach były w ogóle ostrzejsze i dopiero około r. 1880 rozpoczęła się w Europie środkowej proces tzw. „współczesnego ocieplenia”, którego skutkiem było podnoszenie się temperatur średnich rocznych, głównie przez zmniejszoną częstotliwość występowania zim mroźnych i średniomroźnych. Być może, że proces ten wystąpił jako skutek wiekowych wahań klimatycznych, o których naturze niewiele obecnie można powiedzieć.

Serie surowych zim w latach czterdziestych i późniejszych bieżącego stulecia nie zahamowały procesu ocieplania się naszego klimatu. Pamiętając jednak o tym, że obecnie znajdujemy się w pierwszej ćwiartce cyklu około 90-letniego, należy sądzić, że w najbliższych latach (mniej więcej do r. 1980) wystąpią zimy o średnich temperaturach niższych, a nawet znacznie niższych od średniej wieloletniej.

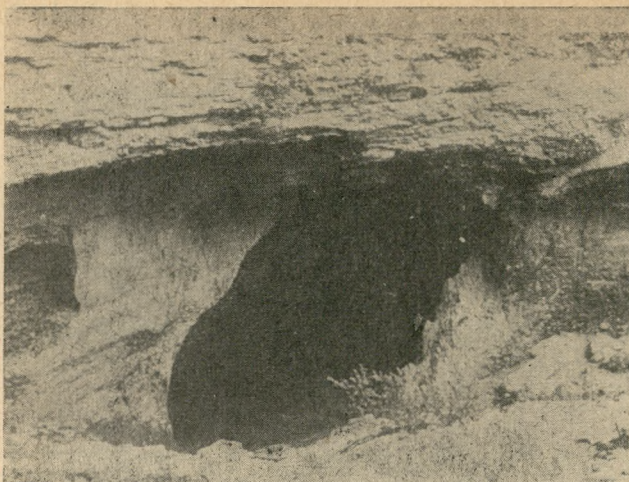
MAŁGORZATA GUTRY-KORYCKA (Warszawa)

WYWIERZYSKO KRASOWE VAUCLUSE POD AVIGNONEM

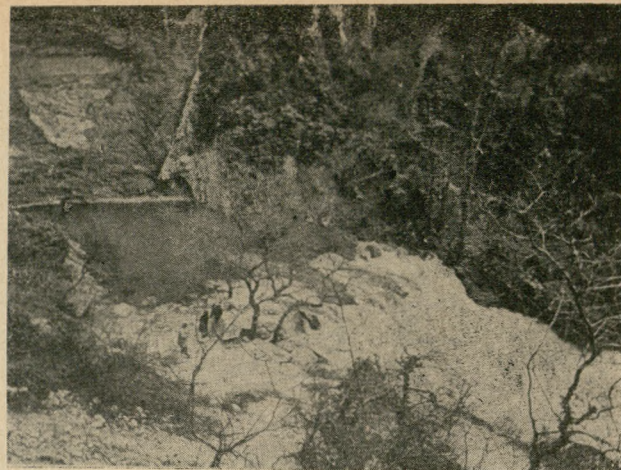
Zjawiska krasowe wpływają istotnie na stosunki hydrologiczne obszarów południowej Francji. W związku z tym problematyka hydrologii krasowej jest tu dość dobrze poznana. Dotyczy ona głównie obszarów, gdzie na powierzchni lub głębiej występują wapień, margle i gipsy mocno uszczelnione, zajmujące rozległe przestrzenie o znacznych miąższościach, dochodzących do kilkuset metrów. Intensywna erozja chemiczna związana z osobliwością śródziemnomorskiego klimatu oraz spękania i uskoki powodują, że krążenie podziemne wody i ustrój hydrologiczny obszarów krasowych mają specyficzny charakter.

Najbardziej klasyczne zjawiska hydrologii krasowej występują między innymi w Jurze, Prealpach, na wyżynie Causses i w Masywie Centralnym. Zgromadzone w szczelinach wapiennych wody krasowe mogą

w swojej wędrowce wypływać kilkakrotnie na powierzchnię w postaci wywierzysek lub ginać pod powierzchnią w ponorach. Interesującym przykładem, najbardziej znanym we Francji, jest źródło Vaucluse pod Avignonem, dające początek Sorgue, dopływowi Durance. To bardzo obfite w wodę wywierzyisko jest uznawane za jedno z najbardziej okazałych na świecie. Wypływ jest kontrolowany przez trzy łąty wodowskazowe obejmujące cały obszar zmienności stanów. W okresie niskich stanów otwór, z którego wydostaje się woda, ma kształt niewielkiego jeziora, ograniczonego ścianą falezki wapiennej i wysokim na kilkanaście metrów progiem zbudowanym z rumoszu wapiennego (ryc. 1). Przy wysokich stanach woda wydostaje się przez otwór i przelewa się przez próg skalny, tworząc poniżej zwarty powierzchniowy potok Sorgue (ryc. 2).



Ryc. 1. Wywierzysko krasowe Vaucluse. Fot. J. Cellard

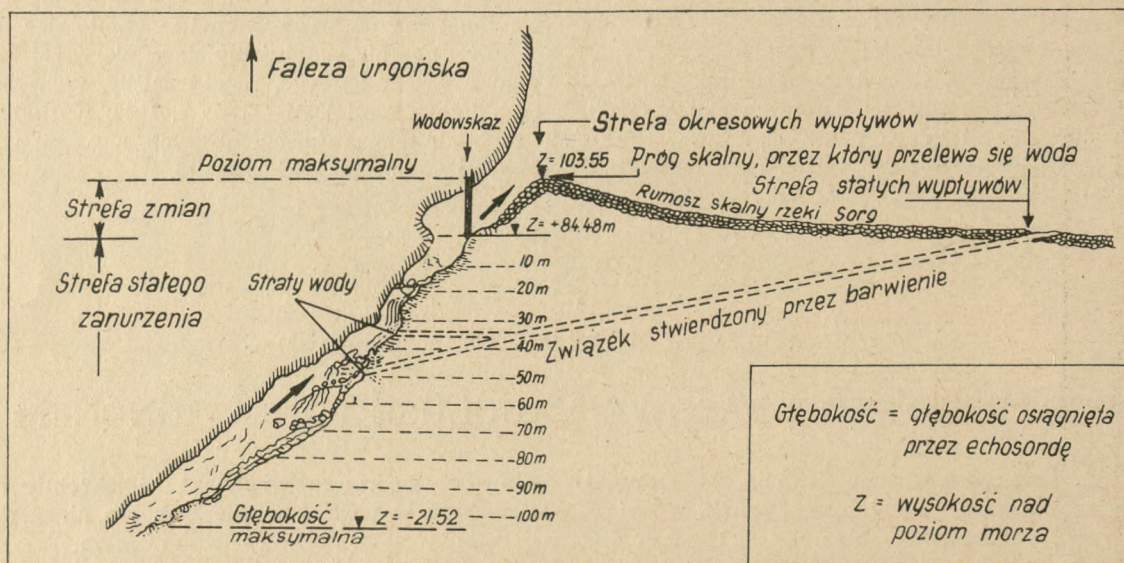


Ryc. 2. Wypływ wody z wywierzyska Vaucluse. Fot. J. Cellard

Źródło Vaucluse jest wypływem wód krasowych z Plateau de Vaucluse, które jest ograniczone od północy przez mezozoiczny łańcuch Mont Ventoux (1900 m), od północo-wschodu przez górny Lure (1826 m) i prawy brzeg rzeki Durance. Powierzchniowa zlewnia zasilająca wywierzysko wynosi 1200 km². Obszar plateau, na którym wytworzył się bogaty system szczelin, jest zbudowany z wapieni dolnej kredy (urgon) podesłanej poziomem marglistym. Kierunek płynięcia wody pod ziemią jest związany z uskokiem tektonicznym, o stosunkowo słabych spadkach. Skomplikowany system szczelin został tylko częściowo poznany w oparciu o prace speleologiczne, nurkowania w odpowiednich skafandrach oraz badania echo-

linach i jaskiniach odległych nawet o 46 km, pozwoliły ustalić strefy pochłaniania wody i określić zarys zlewni podziemnej niezgodnej z powierzchniową. Szczegółowe wyniki dotyczące poszczególnych barwień fluoresceinowych podaje tabela 1, ryc. 4, opracowane przez A. Gruneisena. Barwienie wykryło rozległą sieć szczelin, jaskiń, korytarzy, kaskad, tworzącą skomplikowany system dróg krążenia wody w mocno skrasowiałych wapieniach.

Niskie stany zazwyczaj przypadają na okres późnego lata, w tym czasie spływ wody z wyżej położonych, niż główny otwór szczelin, wywiera ciśnienie warunkujące poziom wód tworzących wypływ, jest ono



Ryc. 3. Przekrój przez wywierzysko w Vaucluse

sondą. Obecnie osiągnięta głębokość 105 m stanowi prawdopodobnie 70% długości głównego syfonu (ryc. 3). Woda zalegająca tak głęboko prawdopodobnie nie bierze czynnego udziału w zasilaniu źródła, o czym świadczy wiek wody określony na 3000 lat, w wyniku próby absolutnego datowania wody pobranej z wiercenia wykonanego w pobliskim regionie Apt.

Zrozumienie funkcjonowania źródła Vaucluse i częściowe poznanie dróg krążenia osiągnięte przez prace kolorymetryczne, wykonywane tu niejednokrotnie. Ponadto liczne wiercenia, obserwacje geologiczne i podziemne barwienia wody w pobliskich ponorach, szcze-

tak małe, że woda tylko stagnuje. Natomiast po dużych opadach lub roztopach ciśnienie hydrostatyczne wzrasta na tyle, że podnosi od dołu wodę, która przelewa się przez próg skalny.

Obfitość wywierzyska Vaucluse uwarunkowana systemem szczelin wykazuje dużą zmienność, amplitudy wahań dochodzą do 195,5 m³/sek, skrajne zaś wahania zmieniają się w stosunku 1 : 44,4 (tabela 2). Woda przelewa się przez próg skalny przy wydajności 22 m³/sek, nieco mniejszej niż średnia roczna wydajność wywierzyska.

Maksymalna obfitość źródła występuje w okresie

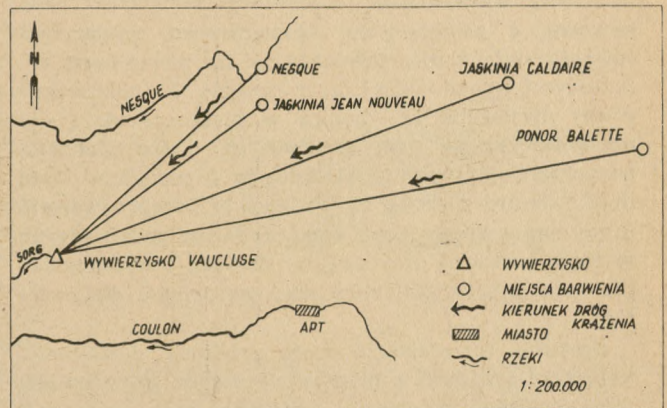
Tabela 1

Wyniki prac kolorymetrycznych prowadzonych na obszarze Vaucluse

Charakterystyka i rezultaty prac	Miejsce i rok prowadzenia prac			
	Rzeka Nesque 1963	Jaskinia Caldaire 1966	Jaskinia Jean Nouveau 1967	Ponor La Belette 1968
Punkt barwienia fluoresceiną	powyżej strefy ucieczki wody	jaskinia 670 m głęb. otwarta na W od Banon, wys. 885 m n.p.m.	jaskinia 573 m głęb., otwarta na S od St. Jean de Durfort, wys. 830 m n.p.m.	jaskinia 10 m głęb., na SW od Orgles, wys. 645 m n.p.m.
Wys. punktu barw. (m n.p.m.)	600	440 w jaskini 445	506 w jaskini 324	645
Wys. w stosunku do Źr. Vaucluse (m)	500	360	420	545
Odległ. od Źr. Vaucluse (km)	22	40	24	46
Wyd. wody w pkt. barwienia (l/sek)	500	0,25	1,0	0,3
Ilość wpuszczonej fluoresceiny (km)	60	50	30	60
Data pomiaru	6—11. VII	12. VIII	11. VII	5. VI
Data pojawienia się barw. wody w Źr. Vaucluse	10. VIII	14. IX	2. X	30. VI
Okres płynięcia wody z fluor. (dni)	35	92	83	25
Szybkość płynięcia wody (m/godz.)	26,2	18,0	12,0	76,6

wiosny i wczesnego lata z opóźnieniem w stosunku do okresu o największych możliwościach alimentowania wody, które w tym klimacie przypada zazwyczaj jesienią i wczesną zimą. Ogólnie źródła Vaucluse charakteryzują się dużym złagodzeniem i retencjonowaniem wód w podziemiu. Pardé twierdzi, że gdyby sieć hydrograficzna powierzchniowa, odpowiednia systemowi szczelin, znajdowała się w podobnych warunkach hydrometeorologicznych co wywierzyisko, wezbrania dochodziłyby do 1000—1500 m³/sek.

Różnice w pomierzonej szybkości płynięcia wody wykonane prawie w jednym czasie są znaczne, od 12-26,6 m/godz (tab. 1), co wskazuje na różny charakter dróg, jakimi krąży woda. Na stagnację i powolne oddawanie wody z wywierzyiska Vaucluse mają zapewne wpływ: poziomy układ margli podścielających wapnie, poziome układy szczelin oraz występowanie wielu



Ryc. 4. Schemat miejsc barwienia (wg A. Gruneisena)

podziemnych zagłębień lub jeziorok. Dużej zaś szybkości oddawania nadmiarów przechwyconej przez zlewnię podziemną wody opadowej sprzyja prawdopodobnie duża ilość pionowych szczelin, ich wielkość oraz większe spadki. Zgromadzone zapasy wód krasowych wyczerpuje źródło stopniowo po upływie kilku miesięcy. Dlatego też można uważać, że kras Vaucluse wywiera istotny wpływ łagodzący w okresie wezbrań opadowych i roztopowych.

Zastosowanie odpowiednich przyrządów (limnigrafu, fluorymetru, termografu, piezometrów) oraz badania własności chemicznych wody nowoczesnymi metodami: radiowęglem C 14 i tlenem 18, prowadzone ostatnio przez UNESCO i Francuskie Biuro Hydrologiczne, przyczynia się do precyzyjnego określenia funkcjonowania źródła.

Tabela 2

Charakterystyka wydajności źródeł Vaucluse

Lp.	Wydajności	m ³ /sek	Okres badań	Autor
1.	maksymalna	170,0 200,0	1970, 1953	M. Pardé A. Gruneisen
2.	minimalna	4,5 6,0		M. Pardé A. Gruneisen
3.	średnia roczna	27,0 29,0	1876—51	M. Pardé A. Gruneisen

ZNACZENIE GOSPODARCZE DROBNOUSTROJÓW

Działalność drobnoustrojów można zaobserwować w wielu dziedzinach gospodarki ludzkiej, a w głównej mierze wiąże się bądź z produkcją pewnych substancji, bądź też z procesem rozkładu surowców, materiałów i gotowych wyrobów. Zarówno jedna, jak i druga forma działalności mikroorganizmów może być wykorzystywana z pożytkiem przez człowieka, ale w pewnych przypadkach może ona stwarzać zagrożenie dla jakości surowców i gotowych produktów, a nawet powodować ich niszczenie. Drobnoustroje, których działalność omawiamy, to przede wszystkim bakterie oraz mikroskopowej wielkości grzyby.

W maleńkiej komórce mikroorganizmu przebiegają równocześnie liczne przemiany chemiczne i energetyczne, które nie tylko oddziałują wzajemnie na siebie, ale również działają na otoczenie. Drobnoustroje dzięki układom enzymatycznym (endo- i egzoenzymy) mają zdolność wykorzystania zarówno związków drobnocząsteczkowych, jak i wielocząsteczkowych. Mogą one działać na związki organiczne i na nieorganiczne. Rozwój drobnoustrojów może nastąpić tylko w odpowiednich warunkach. Występuje zależność rozwoju drobnoustrojów od warunków środowiska, a przede wszystkim od środków odżywczych, temperatury, wilgotności i wartości pH.

Wiele procesów życiowych drobnoustrojów znalazło zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu (p. tabela). Przykładowo można wymienić przemysł mleczarski, który wykorzystuje fermentację mlekową i propionową, a gorzelnictwo, browarnictwo, winiarstwo opierają swój proces produkcyjny na fermentacji alkoholowej powodowanej przez drożdże. Te mikroorganizmy stosowane są również w piekarnictwie i dla przygotowywania pasz zwierzęcych, które stanowią uzupełnienie pokarmu białkowego i posiadają dużą ilość witamin z grupy B. We Francji przeprowadzono próby zmniejszenia ilości węglowodorów parafinowych w ropie naftowej przy pomocy drożdży i wykorzystania tych mikroorganizmów jako pożywienia dla zwierząt.

Szerokie zastosowanie mają produkty działalności bakterii i grzybów, a mianowicie kwasu cytrynowego, szczawiowego, octowego, produkowanych na skalę przemysłową. Kwas masłowy — produkt fermentacji masłowej — znalazł zastosowanie w produkcji różnych estrów używanych w przemyśle cukierniczym, perfumeryjnym i spirytusowym.

Z innych, może mniej znanych produktów działalności drobnoustrojów należy wymienić alkohol butylowy, izopropylowy, aceton — cenne rozpuszczalniki w przemyśle perfumeryjnym i chemicznym, glicerynę, która ma zastosowanie w przemyśle papierniczym, włókienniczym, farmaceutycznym, przy produkcji lakierów i nitrogliceryny.

Mówiąc o działalności drobnoustrojów nie można ominąć nowej gałęzi przemysłu — biosyntezy enzymów opartej w dużej mierze na enzymach drobnoustrojów. W skali przemysłowej otrzymuje się wiele preparatów enzymatycznych, które znalazły praktyczne zastosowanie w przemyśle i tak enzymy amylolityczne, produkowane przez grzyby z rodzaju *Asper-*

Wykaz ważniejszych drobnoustrojów wyzyskiwanych w przemyśle

Nazwa	Sposób wyzyskania
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	drożdże piekarniane produkcja alkoholu etylowego piwowarstwo białko paszowe produkcja tiaminy
<i>Saccharomyces</i> , inne gatunki	winiarstwo (<i>S. carlsbergensis</i>) białko paszowe z serwatki (<i>S. fragilis</i>)
<i>Candida</i> (np. <i>Candida utilis</i>)	produkcja białka z odpadów (np. z ługów posiarączynowych, z ropy naftowej itd.) produkcja tłuszczów, ryboflawiny
<i>Rhodotorula gracilis</i>	produkcja tłuszczów
<i>Lipomyces lipofer</i>	produkcja karotenu
<i>Ashbya gossypii</i>	produkcja ryboflawiny
<i>Ermothecium ashbyii</i>	produkcja ryboflawiny,
<i>Aspergillus</i>	produkcja kwasów: cytrynowego, itakonowego, produkcja amylaz, pektaz
<i>Penicillium</i>	produkcja penicilin, kwasu -6-aminopenicylinowego, grizeofulwiny serowarstwo
<i>Rhizopus</i>	produkcja amylaz, kwasu cytrynowego i mlekowego
<i>Blakeslea</i>	produkcja karotenu
<i>Giberella</i> (= <i>Fusarium</i>)	kwas giberelinowy
<i>Clostridium acetobutylicum</i>	produkcja acetonu i butanolu, produkcja ryboflawiny, rośnienie lnu, konopi
<i>Propionibacterium</i>	produkcja witaminy B ₁₂ serowarstwo
<i>Bacillus</i>	produkcja inwertazy, pektynazy, penicilinazy, produkcja witaminy B ₁₂ produkcja antybiotyków, zwłaszcza peptydowych
<i>Streptococcus</i>	produkcja nizyny, produkcja streptokinazy, przetwórstwo mleczarskie, serowarstwo, maślarstwo, kisenie żywności i pasz,
<i>Leuconostoc</i>	produkcja dekstranu
<i>Lactobacillus</i>	produkcja dekstran-sacharazy przetwórstwo mleczarskie, serowarstwo, kisenie żywności i pasz, produkcja kwasu mlekowego
<i>Micrococcus glutamicus</i>	produkcja kwasu glutaminowego, lizyny
<i>Acetobacter</i>	produkcja octu, utlenianie sorbitolu w produkcji wit. C

Nazwa	Sposób wyzyskania
<i>Streptomyces</i>	produkcja antybiotyków: streptomycyny, tetracykliny, antybiotyków makrolidowych (erytromycyny, magnamycyny, oleandomycyny, tylozyny), chloramfenikolu, nowobiocyny, aktynomycyny
<i>Chlorella</i>	produkcja witaminy B ₁₂ produkcja białka paszowego, produkcja witamin

* Tabela z pracy Kunickiego-Goldfingera, *Zycie bakterii*.

gillus, *Mucor* i *Rhizopus*, stosowane są przede wszystkim w gorzelnictwie do scukrzenia zacierów i w przemyśle koncentratów spożywczych. Można je stosować również w przemyśle tekstylnym i papierniczym.

Preparaty pektolityczne stosuje się w przetwórstwie owocowo-warzywnym do klarowania soków owocowych, w winiarstwie do klarowania win. Powyższe enzymy produkowane są na skalę przemysłową przy pomocy *Aspergillus niger*.

Preparaty proteolityczne wytworzone przez grzyby i bakterie (*Aspergillus*, *Bacillus*) stosuje się w przemyśle mięsny i rybny do przyspieszenia dojrzewania mięsa oraz w przemyśle koncentratów żywnościowych. W przemyśle skórzanym wykorzystuje się je w procesie odwłazniania i wytrawiania skór, zaś w przemyśle fotochemicznym do regeneracji zużytych błon filmowych. Enzymy te stosuje się również dla celów pralniczych. Przemysł kosmetyczny jest także zainteresowany preparatami enzymatycznymi. Lista stosowanych preparatów enzymatycznych stale się powiększa.

Ważną rolę odgrywają drobnoustroje w przemyśle farmaceutycznym, gdyż produkcja antybiotyków oparta jest przede wszystkim na ich działalności. Wykorzystuje się w tym przypadku zdolność drobnoustrojów do wytwarzania substancji hamujących wzrost innych drobnoustrojów (działanie bakteriostatyczne, grzybobójcze), a nawet powodujące ich niszczenie (bakteriobójcze, grzybobójcze). Od chwili pojawienia się pierwszego antybiotyku — penicyliny — w ciągu następujących dziesiątek lat wytwarza się liczne nowe antybiotyki, produkty biochemicznej działalności różnych drobnoustrojów. Jednakże spośród wielu substancji antybiotycznych wytwarzanych przez drobnoustroje tylko nieliczne z nich, te mianowicie, które nie wywierają toksycznego działania na organizm człowieka, mogą być zastosowane w lecznictwie. Duże utrudnienie w leczeniu antybiotykami stanowi pojawienie się drobnoustrojów opornych na antybiotyki.

W ostatnich latach używa się antybiotyków do ochrony produktów spożywczych przed zepsuciem pod warunkiem nieszkodliwości dla konsumenta. Prowadzi się również próby zastosowania antybiotyków jako ochrony dzieł sztuki malarskiej przed szkodliwą działalnością grzybów.

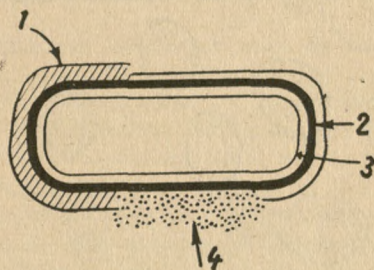
Oprócz wykorzystania działalności drobnoustrojów z korzyścią dla człowieka notuje się coraz więcej strat na skutek mikrobiologicznych procesów rozkładu surowców i materiałów. Prowadzi się wiele badań, których celem jest poznanie tych procesów lub opracowanie metod zabezpieczających produkty przed rozkładem. Powoduje to z kolei rozwój badań podstawo-

wych dla poznania dokładnych warunków życia mikroorganizmów, ich wymagań odżywczych i środowiskowych.

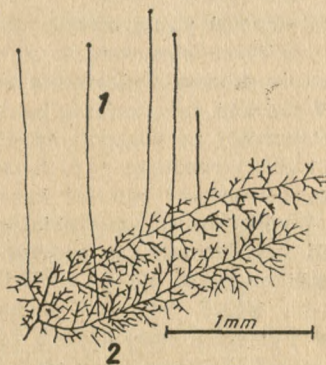
Atak mikrobiologiczny może ograniczyć się do zmian powierzchniowych, ujawniających się w postaci plam, wytrawienia powierzchni, ale może być silniejszy i powodować zmiany struktury produktu lub mniej, lub więcej posunięty jego rozkład.

Straty spowodowane rozkładem mikrobiologicznym występują w wielu gałęziach przemysłu, a więc w przemyśle spożywczym, papierniczym, chemicznym, tworzyw sztucznych, naftowym, gumowym, tekstylnym, drzewnym i skórzanym.

Z działalnością drobnoustrojów można spotkać się zarówno w lotnictwie w związku z korozją aluminium i korozją zbiorników na paliwo, zakażeniem paliw przez drobnoustroje, jak również przy ochronie zabytków, gdy arcydzieła sztuki ulegają niszczeniu przez działalność mikroorganizmów. Problemy te występują



Ryc. 1. Komórka bakterii: 1 — otoczka, 2 — ściana komórkowa, 3 — błona cytoplazmatyczna, 4 — śluz



Ryc. 2. *Mucor hiemalis*: 1 — sporangiofor, 2 — grzybnia

w kopalniach, gdyż istnieje konieczność zabezpieczenia przenośników taśmowych przed mikroorganizmami, jak również w czasie stosowania aparatury optycznej w krajach tropikalnych.

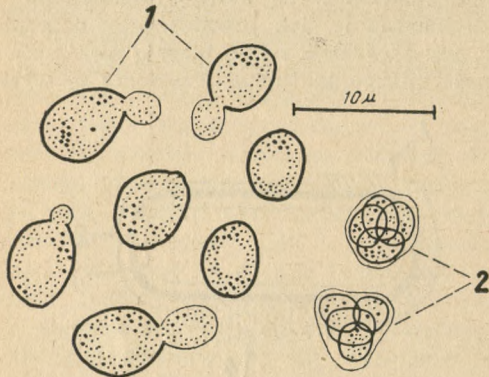
Wymienione powyżej zagadnienia są w różnym stopniu opracowane. Powstały działy mikrobiologii zajmujące się poszczególnymi problemami.

Jedną z dobrze poznanych dziedzin mikrobiologii jest mikrobiologia żywności. Wiele badań poświęcono drobnoustrojom uczestniczącym w procesach produkcji, poznano źródła zakażeń produktów spożywczych, zbadano mikrobiologiczne procesy rozkładu poszczególnych składników żywności, wykryto grupy fizjologiczne drobnoustrojów, które powodują psucie produktów oraz stwierdzono, które chorobotwórcze mikroorganizmy są przenoszone przez żywność. Osobną grupę zagadnień stanowią zatrucia pokarmowe powodowane zarówno przez toksyny bakterii, jak również przez toksyny pleśni (alfatoksyny).

Liczne badania przeprowadzane nad mikroorganizmami rozkładającymi włókno tkanin doprowadziły

do interesujących wyników, wskazujących na specjalizację drobnoustrojów, atakujących włókno roślinne i zwierzęce. Duży dział badań dotyczy doboru środków antymikrobowych, ochraniających różne tkaniny przed zniszczeniem. Prace mikrobiologów umożliwiły opracowanie testów biologicznych, oceniających wytrzymałość materiałów.

Również sztucznie syntetyzowane przez człowieka polimery organiczne oraz węglowodory zarówno alifatyczne, jak i aromatyczne mogą ulec mikrobiologicznemu rozkładowi. Produkty naftowe zanieczyszczone wodą mogą być z łatwością zakażone drobnoustrojami i w związku ze zdolnością zarówno bakterii, jak i grzybów do degradacji węglowodorów może nastąpić zmiana właściwości paliwa lub smaru.



Ryc. 3. *Saccharomyces cerevisiae*: 1 — pączkujące komórki, 2 — worki

Stwierdzono również występowanie drobnoustrojów w olejach i emulsjach stosowanych w walcowniach, zarówno w czasie procesu walcowania na zimno, jak i na gorąco. Wykazano, że zakażenia bakteryjne z oleju i wody stosowanej do płukania przenosiły się na powierzchnię blach powodując w nich zmiany barwy. Bakterie mogą powodować również korozję urządzeń metalowych. Wyniki badań mikrobiologicznych nad korozją metali spowodowały, że procesami mikrobiologicznymi zainteresowano się w hutnictwie i doprowadziły one do takich zmian w technologii, które utrudniły rozwój drobnoustrojów.

Również i w paliwie odrzutowca zaobserwowano zakażenie grzybami oraz bakteriami. W czasie badań wykazano, że jedynym źródłem węgla dla wyizolowanych drobnoustrojów było paliwo. Zakażenie drobnoustrojami powodowało zatykanie systemu filtrującego paliwo i korozję zbiorników paliwa. Lotnictwo ponosi więc również straty na skutek korozji aluminium wywołanej przez drobnoustroje. Stwierdzono występowanie korozji aluminium zbiorników i skrzydeł samolotu, co powodowało osłabienie struktury skrzydeł. Przeprowadzane są liczne prace nad środkami antykorozyjnymi.

Z innych zagadnień wskazujących na ogromny wpływ warunków klimatycznych na szybkość rozwoju drobnoustrojów należy wymienić szybką korozję szkła optycznego pod wpływem kwasów wydzielanych przez grzyby, co powoduje krótki okres czasu używania aparatury w krajach gorących.

Przy produkcji farb i lakierów spotykamy się również z problemami mikrobiologicznymi. Ostatnio powszechnie stosowane farby emulsyjne są podatne na atak mikroorganizmów, których wynikiem są zmiany w lepkości, zmiany koloru i powstawanie przykrego zapachu. Celem zabezpieczenia farb przed rozkładem

stosowane są środki grzybobójcze, oparte na związkach rtęci w połączeniu ze związkami cynoorganicznymi.

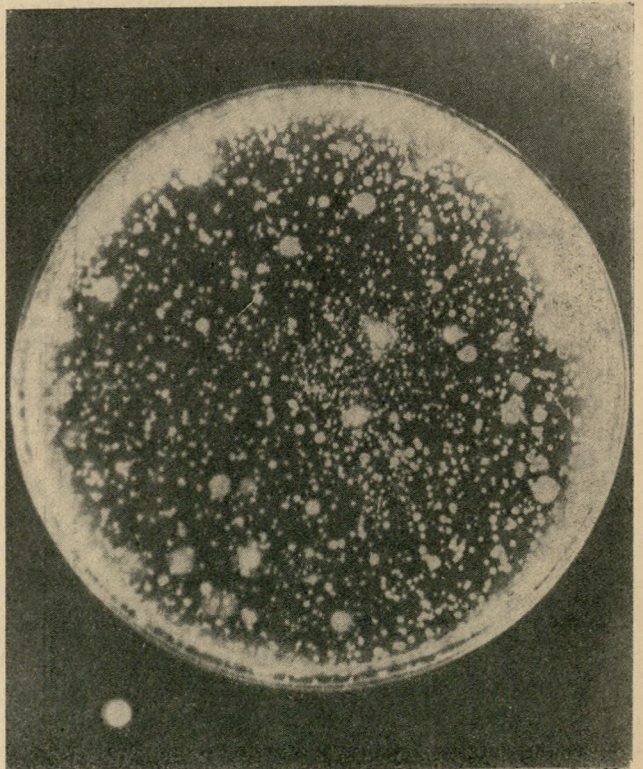
Przemysł kosmetyczny para się nie tylko z mikrobiologicznym rozkładem, ale również z problemami przenoszenia bakterii chorobotwórczych przez wyroby kosmetyczne.

Wachlarz atakowanych przez mikroorganizmy substancji jest bardzo szeroki. Ta wszechstronność działalności drobnoustrojów a zwłaszcza bakterii związana jest z ich zdolnością do wytwarzania enzymów adaptacyjnych czyli indukowanych. Mogą być one wytworzone w komórce wtedy, gdy w środowisku, w którym żyją bakterie, znajdują się substancje potrzebne im do życia, a których przy pomocy posiadanych wewnątrz komórki enzymów konstytucyjnych nie mogą rozłożyć.

Oprócz wymienionych powyżej problemów związanych z mikrobiologicznym rozkładem, powodującym duże szkody w majątku narodowym, wskazać trzeba na przykłady wykorzystania tej zdolności mikroorganizmów z pożytkiem dla gospodarki. Jednym z przykładów jest opracowana i stosowana w skali przemysłowej metoda biologicznego oczyszczania wód ściekowych, oparta właśnie w głównej mierze na zdolności drobnoustrojów do rozkładu bardzo wielu związków chemicznych, często toksycznych dla żyjących w wodach organizmów żywych.

W odniesieniu do możliwości oczyszczenia powietrza można odwołać się do badań uczonych japońskich, którzy przeprowadzili próby zastosowania enzymów mikroorganizmów do oczyszczania powietrza od związków siarki.

Innym przykładem zastosowania działalności drobnoustrojów z pożytkiem dla człowieka jest ich udział w mineralizacji szczątków roślinnych i zwierzęcych w glebie. Rozkładają one nawet te substancje, których na drodze chemicznej rozłożyć nie można. Znaczenie ich pracy jest tym większe, że mogą utleniać



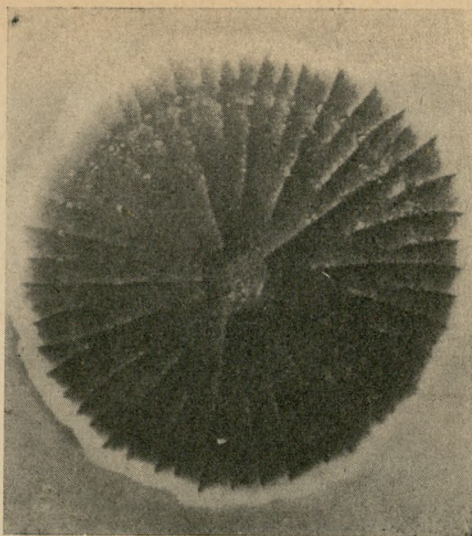
Ryc. 4. Kolonie bakterii wg Wedberga

związki chemiczne toksyczne i niedostępne dla roślin na związki przez nie przyswajalne. Jako przykład można wymienić bakterie siarkowe, które utleniają toksyczny dla roślin siarkowodor na przyswajalne siarczany.

Żyzność gleby zależy również od drobnoustrojów, które dzięki swym metabolitom mogą zmieniać warunki środowiska na korzystniejsze dla rozwoju roślin. Mikrobiologia rolnicza prowadzi wiele badań, których celem jest wprężenie mikroorganizmów do pracy nad zwiększeniem plonów. W dużej mierze za wdzięczamy mikroorganizmom krążenie pierwiastków w przyrodzie. Bakterie glebowe mogą rozkładać surowce i produkty, które znajdują się w kontakcie z glebą, a występują w warunkach umożliwiających działalność mikroorganizmów.

W górnictwie zainteresowano się metodami mikrobiologicznymi opartymi na zdolności drobnoustrojów do rozkładu różnych związków chemicznych. Małe bowiem zasoby bogatych złóż i należy się liczyć z koniecznością wykorzystania ubogich złóż i odpadów eksploatacyjnych. Stosuje się metody mikrobiologiczne ługowania metali z rud niskoprocentowych i zwałowisk górniczych nie nadających się w sposób opłacalny do przerobu. Już dziś w wielu krajach takich jak ZSRR, USA, Kanada, Meksyk stosuje się w skali przemysłowej tę metodę. I tak w Meksyku ze zwałowisk kopalni miedzi otrzymuje się około 650 ton miedzi miesięcznie.

Zarówno udział drobnoustrojów w produkcji przemysłowej, jak i mikrobiologiczny rozkład produktów przemysłowych ma znaczenie ekonomiczne. Kowalik podaje, że straty wyrządzone na całym świecie przez mikroflorę niszczącą produkty przemysłowe wynoszą ponad miliard funtów rocznie, przy czym w samej Europie i USA około 300 milionów funtów.



Ryc. 5. Kolonia *Penicillium chrysogenum* wg Pelczara

Mikroorganizmy wykorzystywane są również przy wprowadzeniu testów biologicznych dla oceny stopnia zabezpieczenia danego materiału przed rozkładem biologicznym. W górnictwie naftowym przeprowadzone zostały próby zastosowania bakterii jako wskaźników do wykrywania złóż ropy naftowej. W ZSRR przeprowadzone badania w skali przemysłowej dały pozytywne wyniki. Zastosowanie w przemyśle procesów mikrobiologicznych wymaga współpracy mikrobiologów, chemików, biochemików i technologów, pracujących w różnych działach gospodarki.

Wymienione powyżej przykłady działalności mikroorganizmów nie wyczerpują wszystkich możliwości zastosowania aktywności drobnoustrojów dla potrzeb człowieka.

ANNA MARCHLEWSKA-KOJ (Kraków)

MYSZ JAKO ODCZYNNIK BIOLOGICZNY

Powszechnie wiadomo, że tak w eksperymencie fizjologicznym, jak i w szeregu doświadczeń związanych z problematyką medyczną, zwierzęta doświadczalne odgrywają ogromną rolę. Pomimo że przysłowiowe stało się powiedzenie „królik doświadczalny”, nie mniej zasług dla badań wniosły myszy, którym jak dotąd nikt nie postawił pomnika, podczas gdy pies doczekał się już niejednego.

Prowadząc doświadczenia staramy się zawsze używać jak najlepszych odczynników i preparatów, zapewnić podczas doświadczenia jednolite warunki, bowiem dzięki temu można uzyskać powtarzalne wyniki i ograniczyć ilość prób. Jeśli do testu używamy zwierząt, np. myszy, ważne jest, by poszczególne osobniki nie różniły się istotnie między sobą. Zapewnić to może w pewnym stopniu dobranie zwierząt o jednolitym genotypie oraz utrzymanie ich w czasie doświadczeń w możliwie identycznych warunkach.

Otrzymanie materiału jednolitego genetycznie, a więc wyeliminowanie zmienności genetycznej, można osiągnąć przez prowadzenie hodowli w ścisłym pokrewieństwie. Wtedy zwiększa się prawdopodobieństwo,

że potomstwo odziedziczy takie same geny po ojcu, jak i po matce, czyli stanie się bardziej jednolite — homozygotyczne. Miarą homozygotyczności jest współczynnik inbredu zwany inaczej współczynnikiem hodowli krewniaczej. Wskazuje on jaki jest stopień prawdopodobieństwa identyczności obu alleli każdego genu. Współczynnik inbredu waha się od 0 dla osobników całkiem z sobą niespokrewnionych, należących do tzw. stada niekrewniaczego, aż po 1 dla całkowitych homozygot, to znaczy grupy, w której osobniki będą posiadały praktycznie wszystkie pary genów identyczne.

Czasokres konieczny dla uzyskania zwierząt homozygotycznych zależy od systemu prowadzenia hodowli. W przypadku myszy stosuje się dwa typy kojarzeń: brata z siostrą ($s \times b$) oraz potomstwa z młodszym z rodziców. Już trzecie pokolenie kojarzone systemem brat \times siostra osiąga współczynnik inbredu = 0,50 tzn., że osobniki w tym pokoleniu mają połowę genów jednakowych. W następnych pokoleniach stopień homozygotyczności wzrasta wolniej. W 20 pokoleniu uzyskujemy wartość współczynnika równą 0,98; jest więc

prawdopodobne, że osobniki należące do tego pokolenia są w 98⁰/₀; homozygotyczne, a różnice dotyczą tylko 2⁰/₀ genów.

Przyjęto, że po 20 pokoleniach kojarzenia brata z siostrą otrzymujemy materiał wystarczająco jednolity pod względem genetycznym, by nazwać go szczepem wsobnym. Wyhodowanie tak jednorodnego materiału jest drogą dość kosztowną, gdyż wraz ze wzrostem homozygotyczności osobników ujawniają się różne geny letalne powodując śmierć zwierząt lub też obniżenie żywotności. Geny letalne jako recesywne nie wywołują żadnych zaburzeń w organizmie zwierzęcym dopóki pozostają w stanie heterozygotycznym, czyli ich działanie jest maskowane przez dominujący gen normalnego rozwoju.

Początek historii szczepów wsobnych datuje się na lata 1915 do 1920, kiedy to Little wyhodował szczep zwany dziś DBA, a Strong szczep A. Po 20 pokoleniach kojarzenia systemem $s \times b$ szczep wsobny, opatrzone odpowiednimi symbolami i scharakteryzowany, może być zgłoszony do „Inbred Strains of Mice” — dodatku do czasopisma „Mouse News Letter”. Obecnie zostało zgłoszone i uznane przez międzynarodową komisję ponad 350 szczepów wsobnych myszy.

Ponieważ wyhodowanie nowego szczepu wsobnego jest rzeczą trudną i kosztowną ze względu na czas i dużą śmiertelność zwierząt, w doświadczeniach posługujemy się szczepami już wyhodowanymi, dobierając materiał najbardziej dla danych badań odpowiedni. Sprowadzając potrzebny nam szczep wsobny myszy należy pamiętać, że wymaga on nadal bardzo troskliwej i fachowej opieki, a kojarzenie nie może być prowadzone na los szczęścia, gdyż w takim przypadku już po paru pokoleniach myszy, które otrzymaliśmy, mogłyby mieć niewiele wspólnego ze swym macierzystym szczepem. Wynika to z pojawiających się spontanicznych mutacji, które powodują wzrost heterozygotyczności, a nieodpowiednie kojarzenie pogłębi to zjawisko. Prowadząc hodowlę czyli zakładając tzw. własne stado podstawowe wybranego szczepu, należy nadal stosować kojarzenie typu brat z siostrą i eliminować z hodowli boczne linie. Ryc. 1 przedstawia schemat, według którego prowadzony jest szczep myszy CBA w Zakładzie Genetyki i Ewolucjonizmu UJ. Materiał z bocznych linii zużywany jest na bieżąco do doświadczeń, a do rozrodu dopuszczane jest tylko rodzeństwo wybranej linii. Tak prowadzony szczep poza swoją podstawową nazwą zostaje zaopatrzony w znak dodatkowy, który informuje, z jakiej aktualnie hodowli pochodzi. W przypadku przedstawionych tu myszy CBA dopisano litery kw (Kraków).

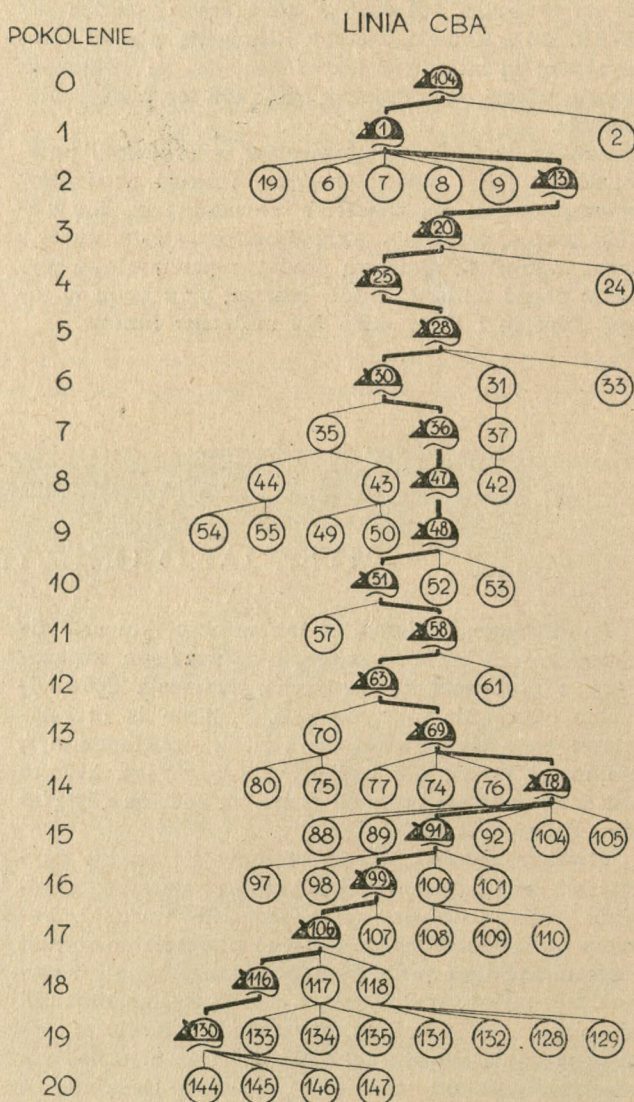
Jeżeli w doświadczeniach korzystamy ze zwierząt z obcej hodowli, wolno nam używać ich tylko przez trzy pokolenia od chwili sprowadzenia myszy ze stada podstawowego. Po dalszy materiał należy ponownie zwracać się do hodowli macierzystej. Przy tego typu hodowli, zwanej stadem hodowlanym, bardzo wygodne jest zastosowanie barwnych kartek przy oznaczaniu klatek, tzw. systemu świateł ulicznych. Pierwsze pokolenie należy zaopatrzyć zieloną kartką — znaczy to: wolno kojarzyć dalej; drugie w żółtą: uwaga!; a trzecie pokolenie w czerwoną kartkę: stop, ani pokolenia dalej!

Prowadzenie hodowli wymaga także stosowania odpowiedniej dokumentacji i to podwójnej: jednej bezpośrednio na klatkach, a drugiej równoległe w zeszytach.

Wszystkie przedstawione tu uwagi świadczą chyba jasno, że hodowla myszy, które mają być w przysz-

łości materiałem użytym do eksperymentu, musi być prowadzona przez przeszkolony i odpowiedzialny personel. Należy jeszcze zaznaczyć że w przypadku dostania się do hodowli jakiegoś obcego osobnika, co może zdarzyć się zwłaszcza przy prowadzeniu równoległe różnych szczepów o podobnym umaszczeniu, należy natychmiast zlikwidować cały podejrzany materiał. Nawet na pozór drobne różnice pomiędzy szczepami mogą przy dalszym kojarzeniu wpłynąć na uzyskane wyniki, których opublikowanie może stać się przyczyną kompromitacji całej pracowni.

Szczepy wsobne myszy są niesłychanie wrażliwe na zmiany w warunkach hodowlanych, a co za tym idzie, wymagają bardziej fachowej i troskliwej opieki niż myszy należące do stad niekrewniaczych. Trzeba od razu zaznaczyć, że istnieją bardzo istotne różnice pomiędzy szczepami w wymaganiach. Wykazują one stosunkowo małą tolerancję na zmiany temperatury w pomieszczeniach hodowlanych. Temperatura około 20°C jest optymalna. Gwałtowny spadek temperatury jest bardzo szkodliwy dla myszy. Chyba najkrytyczniejszy jest okres ciąży i laktacji bezpośrednio po wykocie. Zdarza się, że u samic ciężarnych następuje re-



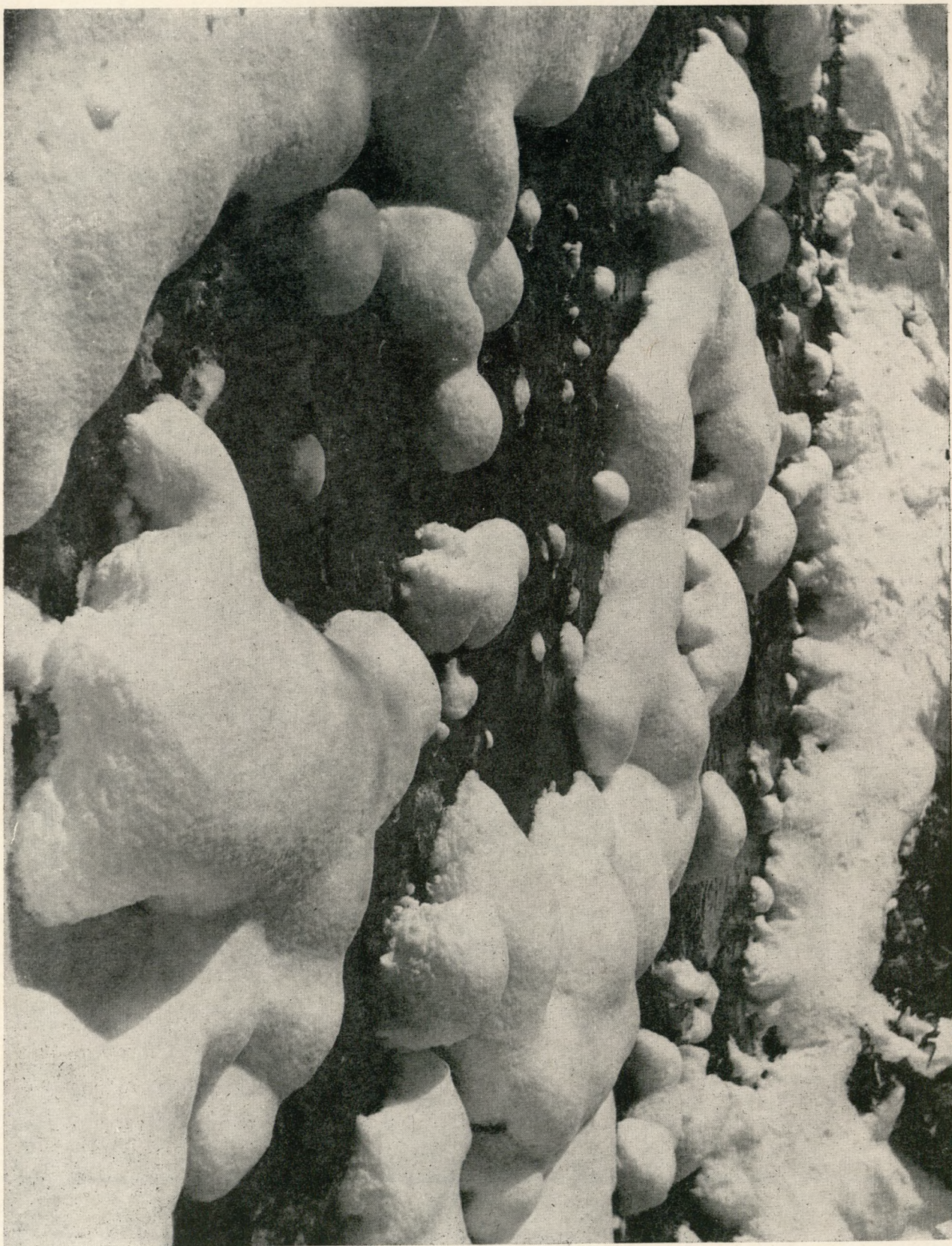
Ryc. 1. Schemat hodowli szczepu wsobnego myszy CBA/kw prowadzonej w Zakładzie Genetyki i Ewolucjonizmu UJ w Krakowie. Numerami oznaczono poszczególne pary. Czarne myszy stanowią linię wybraną do hodowli



III. OBSERWATORIUM NA KASPROWYM WIERCHU

Fot. J. Vogel

IV. POTOK GÓRSKI W TATRACH



Fot. J. Vogel

sorpcja płodów lub też samice nie odchowują młodych, a padłe noworodki zostają zjedzone.

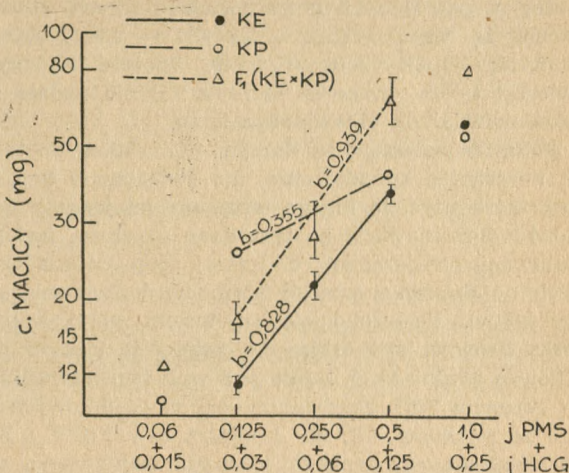
Myszy są zwierzętami, których aktywność dobową związaną jest bezpośrednio ze światłem, dlatego też w hodowli prawidłowo prowadzonej powinno być ustalone raz na zawsze, kiedy w pomieszczeniach jest jasno, a kiedy panuje noc. Okres oświetlenia ma bardzo istotny wpływ na wyniki doświadczeń we wszystkich dziedzinach, ale przede wszystkim przy badaniach endokrynologicznych, gdyż aktywność wszystkich gruczołów dokrewnych jest ściśle związana z porami dnia. Ponieważ ruja u samic myszy, a co za tym idzie i kopulacja, następują w godzinach nocnych lub nad ranem, dlatego zmieniając czas oświetlenia pomieszczeń można dowolnie regulować ten okres. Zamiast wykonywać doświadczenia w nocy można hodować myszy na tzw. odwróconym dniu, to znaczy trzymać je w pomieszczeniach ściśle zaciemnionych w ciągu dnia, w nocy zaś doświetlać sztucznym światłem. Trzeba jednak pamiętać, że przy tego typu sztucznym przejściu z dnia na noc istnieje dwutygodniowy okres adaptacji, po czym cykl płciowy zachodzi prawidłowo.

Szczepy wsobne myszy różnią się pomiędzy sobą szeregiem cech morfologicznych i fizjologicznych. Dotyczy to nie tylko barwy futra, oczu i wielkości osobników, ale także czułości na preparaty farmaceutyczne czy hormonalne. Stwarza to z jednej strony bardzo dogodne warunki dla doświadczeń, gdyż można wybrać odpowiedni materiał, by w krótkim czasie i przy stosunkowo małej ilości prób uzyskać powtarzalne wyniki. Z drugiej strony szczepy wsobne pomimo jednorodności genetycznej charakteryzuje duża zmienność w reakcji powodowana wpływem wymykających się z pod kontroli czynników środowiskowych. Dlatego też wygodne może być użycie do doświadczeń mieszańców pomiędzy dwoma szczepami wsobnymi, ale tylko pierwszego pokolenia F_1 . Pierwsze pokolenie mieszańców pomiędzy dwoma szczepami jest jednorodne pod względem genetycznym, posiada bowiem stały komplet genów od ojca i różny, ale także stały, od matki. W następnych pokoleniach dochodzi oczywiście do rozszczepienia genów. Mieszańce F_1 cechuje zazwyczaj większa żywotność i większa odporność na czynniki środowiskowe. Dlatego też używając mieszańców możemy uzyskać jeszcze bardziej wyrównane wyniki niż przy stosowaniu szczepów wsobnych.

Jedną z dziedzin biologii eksperymentalnej, wymagającą specjalnie starannego doboru materiału zwierzęcego, są testy biologiczne. Szerokie zastosowanie znalazła ta metoda w endokrynologii. Test biologiczny opiera się na bezpośredniej reakcji jakiegoś organu na egzogenny hormon podawany zazwyczaj w zastrzykach. Długotrwała dyskusja na temat czy tego typu badania należy prowadzić na osobnikach należących do szczepów wsobnych, czy też mieszańcach F_1 , została podsumowana przez Browna w 1962 roku na łamach „Nature”. Autor ten stwierdził, że nie można niestety w tej sprawie zająć arbitralnego stanowiska i przed użyciem do testu należy materiał zwierzęcy przebadać posługując się odpowiednimi standardami. Ilustrację takich badań stanowi może poniższy przykład.

Stosując test opracowany przez Claringbolda i Lamonda na mieszaninę hormonów gonadotropowych FSH (hormon dojrzewania pęcherzyków) i LH (hormon luteinizujący) przebadano w naszej pracowni przydatność myszy szczepów KE, KP i mieszańców $F_1(KE \times KP)$ do tego testu. Wykorzystano zależność

między ilością mieszaniny egzogennych hormonów a ciężarem macicy 21-dniowych niedojrzałych samic. Wyznaczone dla wyżej wymienionych zależności proste regresji (ryc. 2) pozwoliły na stwierdzenie różnic

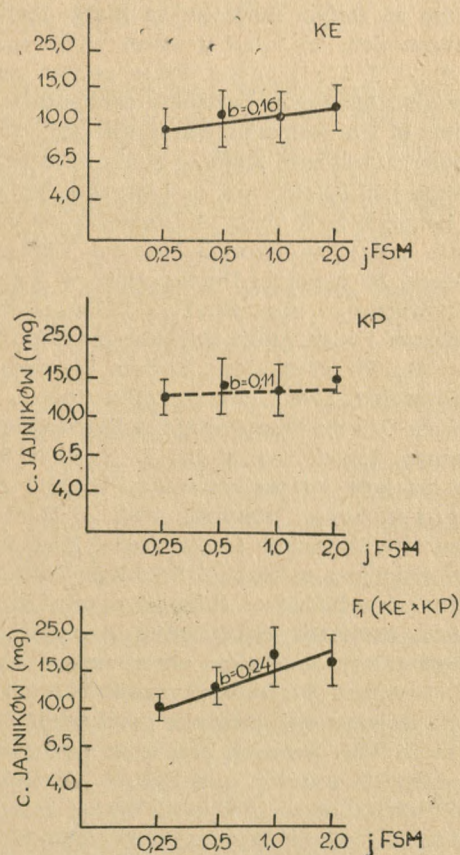


Ryc. 2. Reakcja samic ze szczepów KE, KP i mieszańców $F_1(KE \times KP)$ na mieszaninę hormonów gonadotropowych

między trzema badanymi grupami. Samice KE reagowały najsłabiej, najsilniej mieszańce F_1 . Szczep KP reagował całkiem odmiennie — dawka 0,125 j PMS wywołała przyrost ciężaru macicy bardzo duży, ale reakcja na większe dawki była stosunkowo słaba. O przydatności zwierząt do testu biologicznego świad-

czy wartość współczynnika czułości reakcji $\lambda = \frac{s}{b}$,

który jest wprost proporcjonalny do błędu „s” wynikającego z rozrzutu wyników, a odwrotnie proporcjonalny do współczynnika regresji „b”. Im mniejsza



Ryc. 3. Reakcja samic ze szczepów KE, KP i mieszańców $F_1(KE \times KP)$ na gonadotropinę FSH

wartość współczynnika czułości reakcji, tym zwierzęta wykazują większą czułość i są lepszym materiałem dla danego testu. Jako graniczną wartość dla współczynnika λ przyjmuje się 0,4. Badając samice wyżej wspomnianych grup doświadczalnych stwierdzono, że współczynnik λ dla KE = 0,091; KP = 0,445; $F_1(KE \times KP) = 0,099$. Spośród badanych zwierząt tylko samice ze szczepu KP nie nadają się jako materiał do omawianego testu.

Fakt, że zwierzęta są dobrym materiałem do testu na mieszaninę gonadotropin, nie świadczy o tym, że można ich użyć do innego testu, np. na jeden z hormonów. Przemawiają za tym dane uzyskane podczas testowania wspomnianych trzech grup doświadczalnych na działanie samego hormonu dojrzewania pęcherzyków. Posłużono się tu testem opracowanym przez Browna, a opartym na przyroście ciężaru jajników u 21-dniowych samic pod wpływem egzogenne-go hormonu FSH. Porównano reakcję 21-dniowych samic ze szczepów KE, KP i mieszańców $F_1(KE \times KP)$ na działanie egzogenne-go hormonu dojrzewania pęcherzyków i wyznaczono proste regresji dla zależno-

ści dawka — ciężar jajników (ryc. 3). Współczynnik „b” dla samic $F_1(KE \times KP)$ był statystycznie istotny, dla KE na granicy istotności, a dla KP był statystycznie nieistotny. W związku z tym współczynnik czułości reakcji λ można wyznaczyć tylko dla mieszańców F_1 , przy czym ma on wartość 0,29. Wynika z tego, że w tym przypadku tylko mieszańce okazały się materiałem odpowiednim do eksperymentu.

Scharakteryzowanie pewnego szczepu, np. stwierdzenie, że 1j FSH powoduje przyrost ciężaru jajników samic szczepu KE o 7 mg; nie oznacza jeszcze, że można w tym zakresie wyciągać wnioski co do ogółu myszy. Wszystkie uwagi przedstawione tutaj dotyczą myszy używanych jako odczynnik biologiczny. Jeśli chcemy powiedzieć coś o myszach jako gatunku, należy wtedy pracować na osobnikach należących do stad niekrewniaczych. Ale i wówczas trzeba korzystać z fachowo prowadzonej hodowli, gdyż nie ma chyba nic gorszego niż tzw. „białe myszki” hodowane i kojarzone w sposób niekontrolowany, o których pochodzeniu i stopniu pokrewieństwa nic nam nie wiadomo.

JAKUB MOWSZOWICZ (Radom)

ZYGMUNT WÓYCICKI

(5. XI. 1871 - 23. VIII. 1941)

Zygmunt (Teobald, Wawrzyniec) Wóycicki urodził się w Warszawie w 1871 r. W 1897 r. ukończył Wydział Fizyczno-Matematyczny Uniwersytetu Warszawskiego ze złotym medalem za pracę „Zapłodnienie u nagonasiennych”. Był uczniem wybitnego cytologa prof. W. I. Belajewa. Przez pewien czas pełnił obowiązki laboranta, następnie asystenta w Katedrze Botaniki Uniwersytetu Warszawskiego. W 1906 r. był współorganizatorem Kursów Naukowych przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, na których kierował pracownią botaniczną. W roku 1913 przenosi się do Lwowa, gdzie zostaje profesorem botaniki Uniwersytetu Lwowskiego. Po otwarciu Uniwersytetu w Warszawie, zostaje powołany w roku akad. 1915/1916 na stanowisko profesora i kierownika Zakładu Botaniki Ogólnej Uniwersytetu Warszawskiego, którym kierował aż do wybuchu wojny 1939 r. Na początku 1916 r. zostaje Dyrektorem Ogrodu Botanicznego w Warszawie i wraz z ówczesnym inspektorem drem J. Trzebińskim zajmuje się jego uporządkowaniem. W 1919 r. prof. B. Hryniewiecki zastąpił prof. Z. Wóycickiego na stanowisku Dyrektora tegoż ogrodu. Prof. Z. Wóycicki był jednym z założycieli Polskiego Towarzystwa Botanicznego, wchodził w skład Komitetu Redakcyjnego „Acta Societatis Botanicorum Poloniae”.

W ciągu całego 20-letniego okresu międzywojenne-go prof. Zygmunt Wóycicki pracował twórczo i wydawnie na powierzonej placówce naukowej. Pozostawił po sobie wiele cennych prac oraz wychował licznych wybitnych uczniów, piastujących placówki naukowe w Polsce Ludowej. Wybuch wojny oraz ciężkie prześladowania władz okupacyjnych fatalnie odbiły się na zdrowiu prof. Zygmunta Wóycickiego i przyspieszyły jego zgon w 1941 r. w Warszawie.

B. Hryniewiecki w *Zarysie dziejów botaniki* (1949), wspominając o prof. Zygmuncie Wóycickim, tak o nim pisze: „Idąc śladami Strasburgera stał się najwybitniejszym w Polsce cytologiem roślinnym”. W rzeczy-



Zygmunt Wóycicki

wistości Zygmunt Wóycicki zajmował się głównie zagadnieniami cytologii, kariologii i embriologii, a także anatomii roślin. Przeprowadził liczne badania w zakresie zapłodnienia, budowy rodn i przedrośla u nagonasiennych (*Larix dahurica*, 1897, 1906, 1923; *Larix europaea*, 1923), a także z dziedziny embriologii niektórych okrytonasiennych, jak procesu rozwoju pylników i pyłku, tworzenia się woreczka zalążkowego; zajmował się też mitochondrią (*Tropaeolum majus*, 1907; *Malva silvestris*, 1911, 1912, 1913, 1917, 1922; *Althaea officinalis*, 1917; *Malva rotundifolia*, 1922, 1923; *Nicotiana*, 1933; *Gentiana*, 1933, 1935). Zbadał cytologię procesu płciowego u glonogrzyba *Basidiobolus ranarum*, należącego do owadomorkowatych (1904, 1927). Prześledził rozwój glonów w warunkach laboratoryjnych, obserwował zachwianie morfologicznego procesu wzrostu u glonów spośród *Zygnemataceae* (*Spirogyra* i *Mougeotia*, 1907). Obserwował w warunkach pracowni doświadczalnej anatomiczną budowę ziemniaka (*Solanum tuberosum*, 1909, 1910).

Prof. Zygmunt Wóycicki był też autorem słynnych w swoim czasie *Obrazów roślinności Królestwa Polskiego i krajów ościennych* (1912 - 1939). Spełniały one ogromną rolę patriotyczną, gdyż przemawiały do czytelnika pięknymi widokami przyrodniczymi krajobrazu polskiego, mówiły o pięknych okazach roślin, występujących na ziemiach polskich. Obrazowe przedstawienia zbiorowisk roślinnych, a także botaniczno-geograficzne opisy poszczególnych gatunków, uzupeł-

niane były pięknymi ilustracjami fotograficznymi. Pierwszy zeszyt (a było ich 20) tego wydawnictwa ukazał się w 1912 r., pt.: „Roślinność niziny Ciecho-cińskiej”, opisywał halofity występujące na solniskach Ciechocinka. A dalej „Roślinność wyżyny Kielecko-Sandomierskiej” (zesz. II - III, Warszawa 1912), lub „Roślinność okolic Częstochowy i Olkusza (zesz. VIII, Warszawa 1914), „Roślinność pasma wzgórz Kazimierskich” (zesz. IX, Warszawa 1916) itd. Od 1923 r. omawiane wydawnictwo zmieniło nazwę na *Krajobrazy roślinne Polski*.

Z. Wóycicki interesował się także zagadnieniami teratologicznymi, pisał o staśmieniach, zniekształceniach i zrastaniach u roślin (*Dianthus caryophyllus*, 1909; *Secale cereale*, 1910; *Matricaria discoidea*, 1911).

Ogłosił liczne artykuły popularnonaukowe na łamach „Wszecchwiat”, *Dlaczego rośliny są zielone* (1899); *Organy zmysłowe u roślin* (1905); *Zależność ulistnienia* (1906); *Jemiola na leszczynie* (1907); *Grzegorz Mendel i jego prawo* (1906).

Prawie całe swoje pracowite życie profesor Zygmunt Wóycicki spędził w Warszawie, gdzie tworzył i nauczał, gdzie doświadczał i zaznajamiał swoich uczniów z tajemnicami przyrody, opartymi na badaniach cytologicznych przeważnie spośród rodzimej flory. On to krzewił, w sposób sugestywny, w *Obrazach roślinności* miłość do rodzinnego kraju.

Prof. Zygmunt Wóycicki był wielbicielem piękna ziemi polskiej.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Trichoplax adhaerens i pochodzenie tkankowców

Pochodzenie tkankowców od dawna budzi zainteresowanie zoologów; stąd istnienie wielu różnych hipotez wyjaśniających to zagadnienie. Jak do tej pory, brak jednolitego i powszechnie przyjętego poglądu na pochodzenie tkankowców, dlatego też nowe odkrycia, które mogłyby przyczynić się do rozwiązania tego interesującego problemu, śledzone są z dużym zainteresowaniem.

W 1883 r. F. E. Schulze (Instytut Zoologii w Graazu) odkrył w akwarium nie znany dotąd organizm zwierzęcy, który nazwał *Trichoplax adhaerens*. Jest to zwierzę spłaszczone, nie wykazujące obecności biegunów ciała i nie posiadające żadnych narządów. Na powierzchni ciała znajdują się wici, dzięki którym *Trichoplax* może nie tylko poruszać się swobodnie, lecz może również przytwierdzać się do podłoża. Od strony brzusznej zwierzę otoczone jest nabłonkiem cylindrycznym, a od strony grzbietowej — płaskim. Między obu warstwami nabłonka znajduje się przestrzeń wypełniona płynem, w którym można zauważyć swobodnie zawieszane komórki wrzecionowate i gwiaździste z licznymi wypustkami pozostającymi w kontakcie z komórkami nabłonka. Zdolność kurczenia się komórek położonych między nabłonkami sprawia, że *Trichoplax* może zmieniać kształty swego ciała przybie-

rając wygląd pełzakowaty. Schulze zaobserwował również rozmnażanie się tego zwierzęcia przez podział na dwie części. Wydawało się więc, że nic nie stoi na przeszkodzie, aby *Trichoplax* uważać za formę najniższą spośród współcześnie żyjących tkankowców. Takie też stanowisko zajął autor tego odkrycia. Wątpliwości wzbudzał jednakże fakt, że w tym samym akwarium występowały hydromeduzy *Eleutheria krohni*. Można było więc podejrzewać, że opisany *Trichoplax* stanowi jedynie larwalną postać *Eleutheria* i reprezentuje plan budowy planuli. Stanowisko takie zajął Krumbach (1907) i od tej pory zaniechano poważniejszych dyskusji nad poglądami Schulzego.

W 1969 r. znany protozoolog z Tybingi prof. Grell z próbek glonów pobranych z Morza Czerwonego wyizolował *Trichoplax adhaerens* i założył jego hodowle. Zaobserwował przy tym, że organizm ten rozmnaża się nie tylko przez podział, lecz również przez wytwarzanie pączków, które są znacznie mniejsze od osobników powstałych w wyniku podziału i dopiero później osiągają rozmiary postaci macierzystej. Ponieważ *Trichoplax* w hodowlach prof. Grella rozmnaża się już od przeszło 1½ roku wyłącznie przez podział lub pączkowanie i nie wykazuje przy tym tendencji do rozwoju przez metamorfozę, należy odrzucić pogląd Krumbacha jakoby chodziło tu o postać larwalną *Eleutheria* czy jakiegokolwiek innego gatunku spośród parzydełkowców. Dotychczasowe obserwacje hodowlanych osobników zdają się potwierdzać pierwotne przy-

puszczenie Schulzego, że *Trichoplax* istotnie reprezentuje najniższy szczebel rozwojowy zwierząt wielokomórkowych. Jeśli tak jest, to nabłonek płaski grzbietowej strony ciała można by homologizować z ektodermą, a nabłonek strony brzusznej — z entodermą. Przestrzeń otoczona nabłonkiem, jako pochodna blastocelu, byłaby więc pierwotną jamą ciała wypełnioną wspomnianymi wyżej komórkami reprezentującymi mezenchymę.

W związku z odkryciem *Trichoplax adhaerens* Bütschli (1884) w „Uwagach do teorii gastrei” wysunął hipotezę, że haecklońska gastrea winna przedstawiać diploblastyczną płytke, którą Bütschli nazwał „plakulą”. Grzbietowa powierzchnia „plakuli” odpowiadałaby ektodermie, a powierzchnia brzuszna — entodermie, przy czym ta ostatnia miałaby służyć przede wszystkim do pobierania pokarmu.

Do postaci blastuli nawiązuje wprawdzie toczek (*Volvox*), lecz *Trichoplax adhaerens* ze względu na wyraźnie spłaszczony kształt ciała przypomina raczej fazę przejściową od blastuli do gastruli.

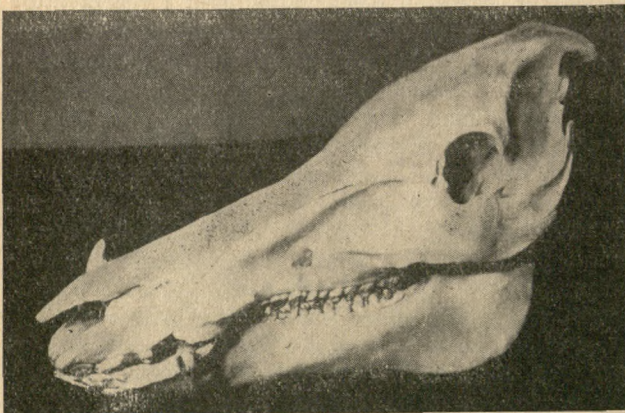
Prof. Grell na podstawie badań własnych uważa, że *Trichoplax adhaerens* należy zaliczyć do odrębnego typu zwierząt wielokomórkowych (*Metazoa*) stojącego filogenetycznie między *Protozoa* i *Metazoa*. Dla tego typu proponuje wprowadzenie nazwy „Placozoa” nawiązującej do hipotetycznej „plakuli” Bütschliego.

Grell po ukończeniu aktualnie prowadzonych badań nad ultrastrukturą *Trichoplax adhaerens* zapowiada wydanie obszerniejszej monografii tego interesującego organizmu, która przyczyni się nie tylko do ugruntowania pozycji systematycznej tego gatunku, ale również rzuci nowe światło na początki filogenezy *Metazoa*.

Z. Jeleńska

Osobliwy dzik

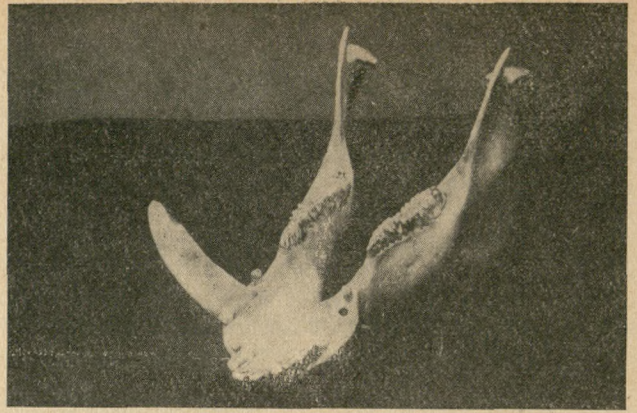
Czternastego lutego 1971 roku w lasach miechowskich (woj. krakowskie) odstrzelono ciekawy okaz dzika, *Sus scrofa* L. Ważył 200 kg. Wiek dzika na podstawie starcia uzębienia określono na 6 lat. Pobieżne oględziny wykazały, że ma braki w uzębieniu. Nie było lewego dolnego kła (szabli). Po spreparowaniu czaszki tajemnica wyjaśniła się. W miejscu, gdzie powinien tkwić kieł, był mały otwór o średnicy 8 mm (ryc. 1). Lewy górny kieł (fajka) nie był w ogóle wytarty. Naj-



a

prawdopodobniej dzik stracił szablę zaraz po wyrośnięciu zębów stałych, a tkanka kostna wypełniła prawie cały zębodół.

Szabla i fajka z prawej strony były normalnie wy-



b

Czaszka (a) i żuchwa (b) dzika, *Sus scrofa* L. Fot. Zb. Głowaciński

kształcone. One to właśnie wraz z pozostałymi zębami w zupełności wystarczały dzikowi do zdobywania pokarmu. Odyniec nie tylko osiągnął pokaźną wagę, ale również znajdował się w doskonałej kondycji fizycznej.

W. Kochan

Lwy i ludzie

Wiosną ub. roku na terenie Śląskiego Ogrodu Zoologicznego dzika kaczka krzyżówka uwiła sobie gniazdo, złożyła 10 jaj i spokojnie je wysiadywała (p. ryc.). Nie byłoby w tym nic dziwnego, gdyby nie fakt, że ptak wybrał sobie miejsce dość niecodzienne, bo na letnim wybiegu lwów, wśród bloków skalnych, tworzących brzeg fosy odgradzającej teren od publiczności. Na wybiegu przebywała codziennie rodzina lwów,



składająca się z dwóch samic, samca i kilku sztuk młodych. Lwy podchodziły do samego gniazda, szczególnie samiec lubił chwilę posiedzieć na kamieniu, u którego podstawy było ono uwite. Kaczka przebywała w zasięgu łap olbrzyma, zupełnie spokojna o swój los.

Naprzeciw, po drugiej stronie fosy, w odległości pięciu metrów od ptaka przesuwali się tłumy zwiędzających. Idylla trwała około 10 dni, dopóki jakiś „dowcipniś” nie rzucił w gniazdo kamieniem, rozbijając 4 jaja. Kaczka mimo to powróciła. Trzeciego dnia ktoś inny znowu ponowił napaść. Reszta jaj została zniszczona, a kaczka odfrunęła.

M. Celler

Nowe problemy biologii molekularnej

Na łamach bieżących czasopism specjalistycznych oraz na różnych zjazdach naukowych szeroko dyskutuje się nad hipotezami budowy i czynności poszczególnych składników komórki, w pierwszym rzędzie białek. Jak wiadomo, powstawanie i rozpad ciał białkowych w żywej komórce zachodzi wyłącznie w obecności swoistych enzymów (czyli fermentów), których czynności są z kolei „kontrolowane” przez inne związki tej grupy, np. białka (hierarchiczna „drabina” metaboliczna, a ściślej biorąc „koło” względnie „obręcz” metaboliczna, w której czynności poszczególnych substancji wzajemnie się zająbiają, uzupełniają oraz są „kontrolowane” przez sąsiednie związki chemiczne). W tym wypadku nasuwa się analogia „obrzęczy” metabolicznej do cyklu przemian kwasu cytrynowego w komórce, czyli do tzw. cyklu Krebsa.

Do tego typu „kontrolerów” zjawisk życiowych zachodzących w żywej komórce zalicza się w pierwszym rzędzie fermenty oraz hormony. Ich swoiste działanie biochemiczne polega w zasadzie na wybitnej aktywizacji pewnych grup aminokwasów, które tworzą tak zwane „aktywne centra” czynności badanego biokatalizatora i które wykazują szczególną aktywność w stosunku do innych substancji komórkowych, łączą się z nimi, względnie rozkładają je i „przerabiają” na inne substancje, ważne w danym momencie dla niezbędnych funkcji fizjologicznych organizmu.

W ten sposób poznano bardzo skomplikowane, a jednak dotychczas nie wyjaśnione we wszystkich szczegółach, powiązania biologiczne pomiędzy trzema zasadniczymi grupami biokatalizatorów ustrojowych (enzymami, hormonami i witaminami), a ogólnymi przemianami białkowymi, cukrowymi i tłuszczowymi w organizmie. W myśl obowiązującej obecnie hipotezy, każda biokataliza powoduje w konsekwencji ilościowe i jakościowe

we przemiany związków pośrednich, powstających w toku przemiany materii.

Znamiennym sukcesem nowoczesnej biologii molekularnej jest wyosobnienie w stanie krystalicznym enzymów i ich identyfikacja. Należy zaznaczyć, że uzyskanie fermentów w stanie czystym napotyka pozornie nieprzewyżnione przeszkody, mając na uwadze fakt występowania biokatalizatorów wewnątrzkomórkowych w postaci kompleksów białkowych zespolonych z innymi typami białek, wchodzących w skład „rusztowania” komórkowego. Stąd można by wnioskować, że każdorazowa próba wyizolowania enzymów z wnętrza komórki, połączona ze zniszczeniem delikatnej ultrastruktury białkowej, musi automatycznie doprowadzić do zniweczenia superdelikatnej budowy cząsteczki enzymu. Dopiero po opracowaniu nowych metod udało się wreszcie uzyskać enzymy w stanie krystalicznym.

Między innymi, zidentyfikowano oraz ustalono właściwości biologiczne następujących fermentów: chymotrypsyny, karboksypeptydaz, lizozymu, papainy oraz rybonukleaz.

Badacze zaobserwowali analogię budowy cząsteczki enzymu lizozymu do cząsteczki alfa-laktalbuminy, swobodnego białka, biorącego udział w biosyntezie laktozy. Pomimo stwierdzonego podobieństwa budowy obu białek, ich właściwe funkcje fizjologiczne są jednak sobie przeciwstawne. W toku dalszych badań ustalono, że rola laktalbuminy w biosyntezie laktozy jest o wiele bardziej skomplikowana, niż dotychczas przypuszczano. Mianowicie, białko to działa jako modyfikator substratu a zarazem innego białka oznaczonego symbolem A oraz biorącego również aktywny udział w biosyntezie laktozy.

Mając na uwadze jedynie powyższe fakty, łatwo pojąć ogrom trudności, jakie napotykali badacze przy ustalaniu budowy biokatalizatorów komórkowych oraz ich powiązania z zaobserwowanymi poszczególnymi etapami przemian materii ustroju.

Niezmiernie interesujące wyniki dały również badania nad budową i działaniem innych typów enzymów, wyniki, które w przyszłości znajdą pewne zastosowanie praktyczne w biologii i medycynie (np. problemy transplantacji narządów, karcinogenezy, immunologii itd.).

W konkretnym przypadku chodzi o wyniki badań nad budową zasadniczych życiowo białek, decydujących o regulację trwałości „rusztowania” komórkowego i intracelularnych funkcji metabolicznych, jak np. dehydrogenaz, dezoksyrybonukleaz, peptydaz, proteinaz, rybonukleaz, syntetaz, różnych odmian cytochromów, hemoglobin itp.

W. J. Pajor

C O P E R N I C A N A

Nieznany wizerunek Kopernika z początków XVII wieku

Na fryzie czytelni Bodleian Library w Oksfordzie znajduje się portret Mikołaja Kopernika, który powstał gdzieś w latach 1616-1618. Przez 200 lat był jednak nieznan, gdyż w XVIII w. został zatynkowany i odkryto go dopiero po ostatniej wojnie w czasie odnawiania tej sławnej biblioteki. Wówczas to natknięto się na freskowe malowidła, przedstawiające

wizerunki wybitnych ludzi (między innymi: Jana Husa, Erazma z Rotterdamu i Tychona Brahego).

Oksfordzki portret Kopernika nie jest wyraźną kopią znanego drzeworytu Mikołaja Reusnera ani też kopią nie mniej popularnego drzeworytu Sabinusa Kauffmanna, chociaż ma niewątpliwie z nimi coś wspólnego. W związku z tym prof. dr Henryk Zins sugeruje („Trybuna Ludu” z dnia 16 października 1971 r.), że powstał na podstawie jakiegoś nieznanego nam dzisiaj pierwowzoru, z którego korzystali twórcy portretów Kopernika na przełomie XVI i XVII w. Jednakże portret oksfordzki wykazuje duże podobień-

stwo do miedziorytu Jana Teodora de Bry'a i najprawdopodobniej autor malowidła w czytelni Bodleian Library wzorował się właśnie na tym miedziorycie (p. okładka).

Wiadomo zaś, że miedzioryt de Bry'a, który wydany został przez Jana Jakuba Boissarda we Frankfurcie nad Menem w 1598 r., wykonany był w oparciu o drzeworyt Reusnera. A zatem — o ile

moje przypuszczenie jest słuszne — oksfordzki portret Kopernika nie przedstawia większej wartości ikonograficznej. Świadczy jedynie o dużej popularności teorii heliocentrycznej w Anglii już na przełomie XVI i XVII w., kiedy to dzieło Kopernika było potępiane zarówno w krajach katolickich, jak i protestanckich.

S. R. Brzostkiewicz

ROZMAITOŚCI

Wolffia bezkorzeniowa na naszych stołach. *Wolffia arrhiza* (Rzęsowate — *Lemnaceae*) jest od dawna spożywana jako jarzyna przez mieszkańców Burmy, Laosu i Północnego Syjamu. W Indiach i Europie nie była dotychczas spożywana. *Wolffia* rośnie na powierzchni małych zbiorników, zasilanych wodą opadową. Nie stosuje się specjalnego nawożenia stawów. W Syjamie roślina ta od listopada do lipca rozmnaża się wegetatywnie i w tym okresie jest jadalna, od sierpnia do października rozmnaża się płciowo i wtedy jest niejadalna. W naturalnych warunkach co 3-4 dni zbiera się grubą warstwę wegetatywnie rozmnożonej wolffii. Mniej częste zbieranie powoduje narastanie bardzo grubego kożucha rzęsy, którego dolne warstwy obumierają i brązowieją, spadając przez to w cenie. Stwierdzono, że z jednego hektara powierzchni stawu można uzyskać rocznie 265 ton świeżej wolffii, co równa się 10,5 tony suchej masy. Przebieg z jednego hektara upraw wolffii można uzyskać rocznie 11-krotnie więcej białka, 3-krotnie więcej węglowodanów i 6-krotnie więcej tłuszczów niż z jednego hektara zboża. W porównaniu z uprawą ryżu wielkości te są odpowiednio 29, 5 i 133! razy wyższe. Ze względu na jej małe wymagania środowiskowe i duże wartości odżywcze — wolffia ma szanse wejść do spisu roślin uprawnych.

Nature 1971

W. B-S.

Nowy sposób badania meiozy. Dotychczas dla sprawdzenia prawidłowości przebiegu meiozy u ludzi (proces dojrzewania komórek rozrodczych) służył materiał z biopsji jąder. Dla uniknięcia zabiegu chirurgicznego proponuje się ostatnio badanie rozmazu nasienia ejakulowanego. Wykazano, że normalny ejakulat zawiera od 3 do 5% komórek niedojrzałych (spermatogonie i spermatocyty). W przypadku oligospermii liczba komórek niedojrzałych w nasieniu wzrasta, dochodząc w niektórych stanach patologicznych powyżej 40%. Ale nawet niewielka liczba komórek niedojrzałych w normalnym nasieniu jest wystarczająca dla obserwacji cytogenetycznych.

Nature 1971

W. B-S.

Głony pospolitymi alergenami. Wiele osób wykazuje nawet znaczne reakcje uczuleniowe dróg oddechowych, wywołane działaniem glonów. Dotychczas uważano, że reakcja występuje po zetknięciu się z wodą, w której żyją glony. Obecnie udowodniono, że w zwyczajnym kurzu domowym żyje olbrzymia ilość zarodników glonów. Najczęściej uczulenia są wywoływane przez glony z rodzaju *Chlorella*, *Chlorococcum*, *Schizotrix*, *Planktosphaeria*, *Anabaena* i *Chlamydomonas*. Hodowle zaszczepione z kurzu, zebranego w różnych mieszkaniach, wykazały, że właśnie te rodzaje są najliczniej i najczęściej reprezentowane, co czyni problem tym bardziej poważny.

Nature 1971

W. B-S.

Energetyka jądrowa u naszych sąsiadów. Po uchwaleniu Rządu na temat budowy elektrowni jądrowej w Polsce warto przytoczyć kilka cyfr odnoszących się do

różnych krajów. I tak np. podczas VIII Zjazdu SED ogłoszono decyzję o włączeniu do sieci państwowej elektrowni jądrowej w okresie bieżącego planu 5-letniego. Elektrownia ta, o mocy 880 megawatów, uruchomiona zostanie w Greifswaldzie, największym placu budowy przemysłu w okręgu nadmorskim NRD. Inwestycja ta złagodzić ma napięty bilans energetyczny naszego zachodniego sąsiada. Łącznie w okresie najbliższego pięciolecia gospodarka energetyczna NRD wzbogaci się o moc ok. 6 tysięcy megawatów.

Jednocześnie w pięciolatce 1971-75 największym przedsięwzięciem stoczni radzieckich jest budowa lodołamacza o napędzie jądrowym. W chwili obecnej, po radzieckim lodołamaczu „Lenin”, amerykańskim eksperymentalnym statku „Savannah” i zachodniemieckim statku „Otto Hahn”, zbliża się termin spuszczenia na wodę czwartego z rządu na świecie statku o napędzie jądrowym: japońskiego „Mutsu” (który ma mieć nośność zaledwie 3 tys. ton). Warto dodać, że w ostatnich latach bieżącego stulecia Japonia zamierza rozwinąć znacznie budowę statków o napędzie jądrowym.

Olbrzym „Arktyka”, budowany obecnie w Leningradzie, ma być wyposażony w specjalny typ reaktorów, umożliwiających ekonomiczną gospodarkę paliwem. Podczas gdy lodołamacz „Lenin”, wybudowany w 1959 roku, zużywa około 80 kg uranu ²³⁵U w ciągu 3 lat, ta sama ilość paliwa starczyć ma „Arktyce” na ponad 7 lat.

Prasa doniosła niedawno, że wiosną 1971 roku na Wydziale Ekonomiki Produkcji WSE w Poznaniu mgr T. Sleszyński obronił pracę doktorską na temat efektywności ekonomicznej zastosowania energii jądrowej w budownictwie okrętowym i transporcie morskim. Zdaniem jego, gdyby polski przemysł stoczniowy zainicjował współpracę w łonie RWPG nad budową statków o napędzie jądrowym, moglibyśmy utrzymać dotychczasową pozycję światową w produkcji statków.

B. K.

Nowe możliwości w badaniach nad reakcjami fotosyntezy. Udało się ostatnio wyhodować mutanta glonu *Chlamydomonas reinhardi*, który utracił zdolność przeprowadzania reakcji związanych z rozszczepieniem wody, zachodzących w obrębie fotosystemu II. Mutant ten posiadał taką samą ilość chlorofilu, jak szczep dziki i taki sam stosunek chlorofilu a do b. Fragmenty chloroplastów wyizolowane z tego mutanta nie przeprowadzały reakcji Hilla, polegającej na tym, że naświetlane chloroplasty redukują związek utleniony (np. benzochinon czy jony żelazowe) z wydzieleniem tlenu pochodzącego z wody. Były one jednak zdolne do fotoredukcji NADP⁺ przy zastosowaniu sztucznego donatora elektronów. Zaskakującą cechą tego mutanta był również niski stopień fluorescencji chlorofilu w porównaniu z komórkami typu dzikiego, ponieważ dobrze wiadomo, że zablokowanie przepływu elektronów do fotosystemu II zazwyczaj powoduje wzrost fluorescencji. Reakcje związane z rozszczepieniem wody należą do najslabiej poznanych w fotosyntezie. Użycie jako materiału do doświadczeń tego typu mutanta glonu otwiera duże możliwości badawcze w tym kierunku.

Biochimica et Biophysica Acta 1971

K. S.

Pół wieku działalności naukowej profesora Eugeniusza Rybki

W dniu 26 października 1971 r. odbyła się w auli Uniwersytetu Jagiellońskiego uroczysta sesja naukowa poświęcona fotometrii astronomicznej — dziedzinie, do której współczesnego rozwoju przyczynili się w dużej mierze fundamentalne prace profesora dra Eugeniusza Rybki. Wieczorem tego samego dnia Jubilat wygłosił w auli Krakowskiego Oddziału Polskiej Akademii Nauk wykład publiczny na temat „Konsekwencje przyrodnicze nauki kopernikańskiej”, prezentując jako historię astronomii swoje oryginalne przemyślenia i wnioski z dziejów rozwoju nauki pokopernikowskiej.

Eugeniusz Rybka urodził się w r. 1898 w Radzyminie. W r. 1917 uzyskuje maturę w Warszawie, po czym rozpoczyna studia astronomii na Uniwersytecie Jagiellońskim. W r. 1921 podejmuje w Obserwatorium Krakowskim prace badawcze z zakresu teorii i opracowania obserwacji zakryć gwiazd przez Księżyc. Doktoryzuje się w r. 1926 w Krakowie, pracując już od trzech lat na nowej placówce jako starszy asystent Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego. W tym okresie (1923-1932) dokonuje się znamienna ewolucja zainteresowań badawczych Jubilata od zagadnień klasycznych w kierunku podstawowych badań astrofizycznych z zakresu fotometrii fotowizualnej i fotograficznej. Wpłynęła na to niewątpliwie w r. 1930 praca w Obserwatorium Astronomicznym w Lejdzie pod kierunkiem Ejnara Hertzsprunga, jednego z najwybitniejszych astrofizyków XX wieku.

Po habilitacji w r. 1932 Eugeniusz Rybka obejmuje Katedrę Astronomii Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie, gdzie po trzech latach otrzymuje tytuł profesora. Z pełną energią i zapałem przekształca tę pierwszą kierowaną przez siebie placówkę ze skromnego zakładu dydaktycznego w Obserwatorium intensywnie działające naukowo, m. in. w dziedzinie fotometrii fundamentalnej; kreśli ambitne plany rozwoju personelu naukowego, wyposażenia instrumentalnego i budowy nowego obserwatorium za miastem. Kataklyzm roku 1939 druzgoce te zamierzenia w toku realizacji.

Los rewanżuje się jednak profesorowi Rybce dając mu okazję organizowania jeszcze dwóch następnych obserwatoriów astronomicznych. W r. 1945 obejmuje Jubilat Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Wrocławskiego, a po jego uformowaniu i zorganizowaniu przechodzi w r. 1958 na Uniwersytet Jagielloński, gdzie w związku z 600-leciem Uczelni przystąpiono właśnie wtedy do budowy nowego obserwatorium astronomicznego na Forcie Skała. Wykonawszy to dzieło, profesor Rybka przechodzi na emeryturę w r. 1968 kontynuując jednak intensywne badania z zakresu fotometrii fundamentalnej, we współpracy z obserwatoriami radzieckimi, a także rozliczne prace z zakresu historii astronomii.

Aktualny wykaz prac naukowych Jubilata obejmuje prawie 80 pozycji z zakresu astronomii i 25 z zakresu jej historii. Jako dydaktyk może poszczycić się m. in. 9 wydaniem podręcznika astronomii dla szkół średnich oraz czterema wydaniem uniwersyteckiego podręcznika astronomii ogólnej. Jako popularyzator wiedzy legitymuje się ponad 250 tytułami artykułów, broszur i książek popularnonaukowych. Jest laureatem szeregu nagród i posiada kilka odznaczeń państwowych, wśród nich Krzyż Oficerski Orderu Odrodzenia Polski. Powierzano mu wielokrotnie piastowanie różnych godności uniwersyteckich oraz funkcji kierowniczych w placówkach Polskiej Akademii Nauk — związanych z astronomią i z historią nauki i techniki.

Na terenie międzynarodowym profesor Rybka spo-



Prof. dr Eugeniusz Rybka w Obserwatorium Astronomicznym UJ w Krakowie. Fot. B. Jesionkowska

tyka się z uznaniem. Jest członkiem wielu krajowych i zagranicznych towarzystw naukowych, m. in. *Royal Astronomical Society* i *Société Astronomique de France*. W latach 1952-58 pełnił funkcję wiceprezesa Międzynarodowej Unii Astronomicznej, w latach 1964-70 był prezesem Komisji Historii Astronomii tejże Unii, działając jednocześnie w Komitecie Organizacyjnym Komisji Fotometrii Gwiazdowej (lata 1961-70).

W roku 1970 Wszzechwiązkowe Towarzystwo Astronomiczno-Geodezyjne, działające przy Akademii Nauk ZSRR, zaliczyło profesora Rybkę w poczet swych członków honorowych. Ostatnio Jubilat został wybrany Członkiem Korespondentem Międzynarodowej Akademii Historii Nauki, mającej swą siedzibę w Paryżu. Dyplom tej Akademii otrzymał w Warszawie z rąk Sekretarza, prof. P. Costabela, nazajutrz po krakowskich uroczystościach jubileuszu pięćdziesięciolecia pracy naukowej.

Skrótowa ta i beznamiętna relacja o profesorze Rybce jako uczonym i organizatorze nauki nie oddaje zupełnie bogactwa Jego osobowości.

Powiemy: Profesor, Wychowawca i Człowiek z prawdziwego zdarzenia — i słusznie, gdyż jesteśmy świadkami, jak niesłychanie autentycznie i służebnie przeżywa Jubilat swoją profesorską funkcję, rozciągając obowiązki wobec podwładnych także ponad administracyjnymi barierami katedr i wyręczając nieraz innych profesorów nie umiejących sprostać swym elementarnym zadaniom wobec młodej kadry. Jako wychowawca dysponuje Jubilat najpotężniejszym, a właściwie jedynym skutecznym środkiem pedagogicznym — własnym dobrym przykładem, przykładem szczytowej pracowitości idącej w parze z niemal spartańską skromnością i rezygnacją nieraz ze słusznych praw własnych.

Wszystkie te cechy wynikają z jednej — z dobroci Człowieka, który nie przestał być dobrym także i wtedy, gdy doznał niejednokrotnie goręczy ludzkiej niewdzięczności.

W dniu 26. X. 1971 miałem zaszczyt przemawiać do Jubilata w imieniu Polskiego Towarzystwa Astronomicznego i cieszę się, że licznie przybyli, z odległych stron Polski na uroczystość, uczniowie Profesora, uznali moje słowa za swoje własne.

Jan Mielicki

V. J. Staněk: **Wielki atlas zwierząt**. Państwowe Wydawnictwo Rolne i Leśne, Warszawa 1971, str. 612, fot. 1029, cena zł 210,— (z czeskiego tłum. Tomasz Umiński).

Wielki atlas zwierząt dr Stanka, który trafił do rąk czytelnika polskiego, jest doskonałą pozycją z serii albumów zoologicznych. Brak było dotychczas w literaturze polskiej tak obszernego wydania z tej dziedziny.

Atlas zawiera ponad tysiąc doskonale zrobionych zdjęć (w tym 16 kolorowych). Stanowią one główną wartość książki. Uszeregowane w porządku systematycznym dają dosyć szczegółowy przegląd świata zwierzęcego. Z 1029 fotografii 431 przypada na bezkręgowce, reszta tzn. 698 na kręgowce (ryby — 48, płazy i gady — 122, ptaki — 211, ssaki — 207). Niektóre zdjęcia autor wykonał w Polsce, np. fotografie żubrów (str. 561).

Tekst w atlasie spełnia rolę drugorzędą. Nazwy gatunkowe zwierząt dla łatwiejszego odszukania drukowano grubą czcionką. Jeśli zwierzę posiadało na-

zwę polską i łacińską, nazwę łacińską drukowano kursywą i w nawiasie. W nawiasach podano również łacińskie nazwy innych jednostek systematycznych. Każdy eksponowany gatunek zwierzęcia autor opisał dosyć zwięźle, ograniczając się na ogół do podania niektórych wymiarów ciała, występowania, sposobu odżywiania i rozmnażania. Umiński dokonał pewnych zmian w tekście, dodając interesujące czytelnika polskiego dane o występowaniu, ochronie itp. Książkę zamyka skorowidz polskich i łacińskich nazw zwierząt wymienionych w tekście.

Należy się duże uznanie Wydawnictwu za oddanie nam do rąk tak wartościowej książki. Szata zewnętrzna bardzo staranna, twarda okładka, barwna obwoluta. Dzięki pięknym fotografiom książka może być ozdobą każdej biblioteki.

Na koniec mała uwaga pod adresem PWRiL. Nie podano wielkości nakładu wydanej książki. Przypuszczalnie należy, że jest raczej niewielki. Szkoda, bo pytać na tego rodzaju wydania jest dużo.

W. Kochan

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

Symposium speleologiczne w Łądku-Zdroju

Dziewiąte z kolei Symposium Speleologiczne z organizowanych corocznie przez Sekcję Speleologiczną Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika odbyło się w dniach 9-11 października 1971 r. w Łądku-Zdroju. Było ono poświęcone przede wszystkim Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie, a ponadto zjawiskom krasowym doliny Kleśnicy, Gór Krowiarek oraz kopalnym formom krasowym odsłoniętym w kamieniołomie w Przewornie. Przewodniczącym komitetu organizacyjnego Symposium był dr Marian Pulina z Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Wrocławskiego. Symposium zostało zorganizowane przy współudziale Wojewódzkiego Komitetu Kultury Fizycznej i Turystyki we Wrocławiu.

Pierwszy dzień Symposium zajęły obrady, które odbyły się w dużej sali Uzdrawiskowego Domu Kultury. Po otwarciu obrad przez dr Pulinę i krótkim przemówieniu przewodniczącego Sekcji, głos zabrał prof. dr A. Jahn przedstawiając ogólnie znaczenie i charakter prac w Jaskini Niedźwiedziej i w jej otoczeniu, wykonywanych przez kierowany przez niego zespół z ośrodka wrocławskiego. Wstępną część obrad zakończył przemówienie mgr D. Ciereszki, przewodniczącego Prezydium PRN w Bystrzycy Kłodzkiej i prof. L. Blahy, kierownika Słowackiego Urzędu Ochrony Jaskiń a zarazem przewodniczącego Komisji Udostępniania Jaskiń Międzynarodowej Unii Speleologicznej.

Zebrani wysłuchali następnie sześciu krótkich referatów, w których przedstawiono wyniki badań Jaskini Niedźwiedziej: 1. dr M. Pulina — *Komunikat o wynikach badań geomorfologicznych w Jaskini Niedźwiedziej w latach 1968-1971*, 2. mgr T. Wisniewska — *Nowe wyniki badań nad fauną kopalną Jaskini Niedźwiedziej*, 3. mgr M. Ciężkowski — *Wstępne pomiary parametrów fizyko-chemicznych powietrza i wody w Jaskini Niedźwiedziej*, 4. dr M. Czajka, doc. dr Z. Hajduk — *Pajaki Jaskini Niedźwiedziej i jej okolic*, 5. dr A. Ogorzałek — *Niphargus arndti w Jaskini Kontaktowej w Kletnie*, 6. mgr S. Jodłowski, dr M. Pulina — *Zastosowanie metody elektrooporowej w poszukiwaniu jaskiń na przykładzie Jaskini Niedźwiedziej*.

W godzinach popołudniowych przedstawione zostały referaty i komunikaty zgłoszone przez uczestników Symposium: 1. dr J. Głazek, prof. dr J. Oberc, dr A. Sulimski — *Formy mioceńskie w Przewor-*

nie i ich sytuacja geologiczna, 2. mgr E. Sanocka-Wołoszyn — *Komunikat o aktualnych badaniach pajęczaków w jaskiniach Jury Krakowsko-Częstochowskiej*, 3. mgr M. Harasimiuk, dr A. Henkiel, dr K. Pękala — *Zjawiska krasowe we wschodniej Polsce*, 4. mgr M. Harasimiuk, dr A. Henkiel, dr K. Pękala — *Nieznane formy krasu kopalnego na Roztoczu*, 5. dr M. Pulina — *Wyniki badań nad krasem grzbietu Alek w północnym Kaukazie* (wyprawa Akademickiego Klubu Turystycznego we Wrocławiu, VIII-IX 1970 r.). Po każdym z referatów odbywała się dyskusja; szczególnie żywo dyskutowano nad zagadnieniem genezy niezwykłych form krasowych o kształcie wąskich, pionowych rur (tzw. świec), występujących w mioceńskich wapieniach detrytycznych na Roztoczu w okolicach Hedwiżyna, Józefowa i Huty Lubeckiej.

Wieczorem pierwszego dnia Symposium odbyło się w tej samej sali spotkanie towarzyskie, na którym wyświetlono przywieziony przez prof. Blahę słowacki, kolorowy film o wodach krasowych i ich rzeźbotwórczej roli.

Następnego dnia uczestnicy Symposium zapoznali się ze zjawiskami krasowymi doliny Kleśnicy. W dolinie tej, położonej w zachodniej części masywu Śnieżnika, występuje kilka soczewek marmurów. W jednej z nich, pod Górę Stromą, podczas eksploatacji skały w kamieniołomie Kletno III natrafiono w r. 1966 na komorę jaskini. Jak się okazało, ciągnął się dalej za nią system korytarzy połączonych pionowymi kominami. Z powodu dużej ilości kości niedźwiedzia jaskiniowego występujących w osadach wstępnej partii jaskini, nadano jej nazwę Jaskini Niedźwiedziej. Prace w kamieniołomie zostały wstrzymane dzięki życzliwej pomocy dyrekcji Bystrzyckich Zakładów Kamienia Budowlanego; wkrótce rozpoczęto w jaskini badania naukowe. Przewadzone one były i są w dalszym ciągu przez zespół złożony z pracowników różnych specjalności, kierowany przez prof. dr A. Jahna. Prace terenowe koordynowane były przez dr M. Pulinę. W trakcie badań odkryto dalsze partie jaskini, wśród nich Salę Pałacową i Korytarz Stalaktytowy, posiadające pięknie wykształconą i bardzo różnorodną szatę naciekową. Uzyskane wyniki badań i rezultaty odkryć spowodowały całkowite zarzucenie eksploatacji w kamieniołomie Kletno III i objęcie Jaskini Niedźwiedziej ochroną prawną. Wejście do jaskini jest trwale zabezpieczone, koło wejścia znajduje się prowizoryczny barak, a w pobliżu budowany jest domek, który ma służyć jako baza terenowa dla członków zespołu badawczego oraz



Ryc. 1. Uczestnicy Sympozjum Speleologicznego przed Domem Kultury w Łądku-Zdroju. Fot. R. Gradziński

pracowników zajmujących się sprawami projektowanego w tej okolicy parku krajobrazowego.

W pierwszej części wycieczki dr M. Pulina przedstawił zagadnienia krasowej hydrografii doliny Kleśnicy. Następnie, w kilku grupach, zwiedzono samą jaskinię, co trwało do zmroku. Dzień zakończył wspólny posiłek przy ognisku rozpalonym w pobliżu otworu wejściowego.

W trzecim dniu Sympozjum odbyła się wycieczka naukowa w Góry Krowiarki i do Przeworna. W jej pierwszej części dr Pulina i jego współpracownicy przedstawili zjawiska krasowe w okolicy Romanowa oraz zademonstrowali dokonywanie w terenie pomiarów elektrooporowych. Następnym, ostatnim punktem był rozległy kamieniołom w Przewornie, po którym oprowadzali dr J. Głazek i prof. dr K. Kowalski. Kamieniołom położony jest we wschodniej części Wzgórz Strzebińskich. Od wielu lat wydobywane są w nim marmury, wiekowo reprezentujące najprawdopodobniej proterozoik. Rozwinięte w marmurach formy kopalnego krasu zostały tutaj zauważone kilka lat temu przez prof. dr J. Oberca; w r. 1969 stwierdził on występowanie fragmentów kości w materiale wypełniającym kanał krasowy odsłonięty w samym dnie kamieniołomu. W ubiegłym roku dr J. Głazek znalazł kości w innej formie krasowej, występującej w górnej części zachodniej ściany. Jednocześnie w pobliżu stwierdzono obecność szczelin wypełnionych naciekiem krzemionkowym, w którym zatopione są szczątki owadów. Materiał kostny eksploatowany był w Przewornie w 1970 i 1971 r. W ostatnim sezonie do prac włączył się prof. Kowalski ze swymi współpracownikami. Opracowanie pierwszej partii wydobytych kości wykonane przez dr A. Sulimskiego pozwala stwierdzić, że w pierwszej z kopalnych form krasowych występuje fauna dolnego miocenu, a w drugim miocenu



Ryc. 2. Pierwsza grupa uczestników Sympozjum przed wejściem do Jaskini Niedźwiedziej. Fot. R. Gradziński

środkowego. Obie formy krasowe ciągną się dalej w głąb skały i należy przypuszczać, że dalsza eksploatacja wypełniających je osadów przyniesie nowe, liczne znaleziska. Niezależnie jednak od tego, sam wydobyty do tej pory materiał kostny pozwala uznać kamieniołom w Przewornie za najciekawsze i najbogatsze stanowisko trzeciorzędowej fauny kręgowców na terenie Polski. Poznanie w terenie tego stanowiska w krótkim czasie po jego odkryciu przyniosło dużą korzyść uczestnikom Sympozjum i było niezwykle interesujące.

W obradach Sympozjum wzięło udział 46 osób, a w wycieczkach naukowych 44 osoby.

Następne Sympozjum Speleologiczne w r. 1972 odbędzie się najprawdopodobniej w Górach Świętokrzyskich; ma ono być poświęcone przede wszystkim Jaskini Raj.

R. Gradziński

Sesja naukowa Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego na temat „Powietrze, woda, gleba“

W dniach 25-27 października 1971 r. odbyła się w Zamku Książąt Pomorskich w Szczecinie, zorganizowana przez Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, w ramach obchodów XXV-lecia Nauki Polskiej na Pomorzu Szczecińskim, Sesja Naukowa pod hasłem „Powietrze, woda, gleba“.

W Sesji wzięło udział ponad 190 osób, głównie ze środowiska naukowego szczecińskiego; licznie reprezentowane były również inne ośrodki naukowe: Warszawa (m. in. Komitet „Człowiek i środowisko“ przy Prezydium PAN, Instytut Geografii PAN), Kraków (Zakład Ochrony Przyrody PAN, Akademia Medyczna, Instytut Geografii UJ) oraz Gdańsk, Poznań, Wrocław, Lublin, Płock.

Obrady Sesji otworzył Prezes Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego, prof. dr med. Kazimierz Stojakowski; przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego Sesji był prof. dr Stefan Kownas.

Celem Sesji, poświęconej tak aktualnej i ważkiej problematyce ochrony środowiska życiowego człowieka, było kompleksowe przedstawienie stopnia zagrożenia naturalnego środowiska człowieka, jego skutków i kierunków.

Bogaty program obrad Sesji Naukowej obejmował 35 referatów, przygotowanych głównie przez przedstawicieli nauki ze Szczecina; kilka referatów zostało przygotowanych przez przedstawicieli innych ośrodków: Krakowa, Warszawy, Gdyni i Lublina. Po wprowadzającym referacie dotyczącym problemu „Człowiek i środowisko“, omówiono problematykę badań całokształtu zmian w środowisku geograficznym i opracowania kompleksowej mapy zoologicznej, a następnie przedstawiono szereg referatów dotyczących aspektów prawnych ochrony przyrody, zanieczyszczeń wód śródlądowych i morskich, zanieczyszczenia powietrza, skażeń gleb, stosowania pestycydów i herbicydów, a także kilka referatów obrazujących skutki oddziaływania tych zmian i skażeń środowiska na organizmy ludzkie i zwierzęce oraz doniesienia na temat stosowanych już środków zaradczych.

W referatach, jak i w żywej dyskusji, pełnej nierzadko uczuciowego zaangażowania uczestników Sesji, poruszono bardzo szeroki wachlarz problemów przyrodniczych, geograficznych, medycznych, prawnych, technicznych tego złożonego zagadnienia.

Wyłoniła się w wyniku tego ponura przeważnie wiza środowiska życiowego tak człowieka aktualnie żyjącego, jak i przyszłych pokoleń, obraz braku powszechnego, właściwego kompleksowego podejścia do tych problemów, braku zrozumienia wagi problemu ochrony środowiska czy wręcz karygodnego wręcz często postępowania w stosunku do przyrody.

Podawano liczne, konkretne przykłady szkodliwej społecznie, krótkowzrocznej i karygodnej często działalności człowieka w odniesieniu do otaczającego środowiska, np. złej lokalizacji obiektów przemysłowych i to niestety nieraz w wyniku decyzji podjętych

w ostatnich miesiącach, tj. w okresie, gdy sprawy ochrony środowiska, jak by się wydawać mogło, znalazły się w centrum zainteresowania wszystkich czynników politycznych, administracyjnych, gospodarczych, naukowych, gdy najwyższe czynniki polityczne i państwowe w Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej niejednokrotnie publicznie dawały wyraz swej szczerzej i głębokiej troski o ochronę środowiska i wyraźnie podkreślały wagę i rangę problematyki, ochrony środowiska człowieka, która musi być traktowana jako bezwzględnie priorytetowa. Liczne były, ostre nieraz, głosy w dyskusji domagające się natychmiastowego wprowadzenia w życie i radykalnego, surowego egzekwowania przepisów prawnych dotyczących ochrony środowiska — przestrzegania praworządności w tym zakresie. Ubolewać należy, co zresztą znalazło swój wyraz w dyskusji, że w tego typu sesjach nie biorą udziału odpowiedzialni przedstawiciele władz porządku i bezpieczeństwa publicznego oraz władz ścigania (prokuratorskich); omawiane bowiem procesy zanieczyszczeń i skażeń środowiska człowieka (oparte na konkretnych przykładach), noszące znamię przestępstwa, a nieraz i zbrodni przeciwko społeczeństwu, muszą być ścigane i karane z całą stanowczością i surowością prawa.

W dyskusji wskazano na wysoką polityczną, społeczną i ekonomiczną szkodliwość występującego niestety nadal zjawiska samouspokajania w sprawach dotyczących ochrony naszego środowiska życiowego, bagatelizowania tych problemów (nieraz na szczeblach wojewódzkich czy powiatowych) czy też podporządkowywania spraw ochrony środowiska innym, rzekomo istotniejszym. Takie postawy, godzące w istotne interesy społeczne i państwowe, winny być w imię humanizmu, humanitaryzmu i moralności socjalistycznej, piętnowane i karane, bez względu na stanowiska, jakie zajmują ich nosiciele.

Na tym większe podkreślenie zasługuje zatem wrażliwość społeczna i odpowiedzialność obywatelska czynników administracyjnych i in. w regionach, w których np. zanieczyszczenia powietrza oscylują w granicach obowiązujących dopuszczalnych norm, a które to czynniki już biją na alarm i przeciwdziałają skażeniu środowiska, podczas gdy w rejonach o bardzo

silnie zanieczyszczonym powietrzu czy wodach (np. rejon Krakowa) nierzadkie są niestety przejawy wspomnianego samouspokajania, próby lekceważenia czy podporządkowania ochrony środowiska innym rzekomo istotniejszym sprawom, a rzecz idzie przecież o wartość w ustroju socjalistycznym najwyższą — o Człowieka, o jego zdrowie i życie...

W toku obrad wskazano na konieczność centralizacji organów i instytucji zajmujących się ochroną środowiska, przy jednoczesnym znacznym zwiększeniu ich kompetencji oraz rzetelnej koordynacji wszystkich poczynań w tym zakresie. Stwierdzono, że konieczne jest stworzenie silnej, niezależnej, ponadresortowej władzy państwowej w zakresie kompleksowo ujmowanej ochrony środowiska człowieka.

Ze szczególnie żywym zainteresowaniem spotkała się koncepcja badań całokształtu zmian w środowisku geograficznym i opracowania kompleksowej mapy socjologicznej; podkreślano przede wszystkim jej duże znaczenie naukowe oraz praktyczne dla potrzeb naprawy racjonalnego planowania przestrzennego naszej gospodarki narodowej. Wskazano na konieczność zaostrożenia obowiązujących dotychczas dopuszczalnych norm zanieczyszczeń i skażeń, głównie wód i powietrza, unifikacji tych norm zanieczyszczeń i skażeń w środowisku oraz ujednoczenia instrumentów i metod badawczych w zakresie kompleksowych badań zmian w środowisku geograficznym. Postulowano również m. in. objęcie kontrolą sprzedaży preparatów chemicznych (pestycydów, herbicydów *etc.*) stosowanych w rolnictwie i prowadzenia dokładnej ewidencji przestrzennego wprowadzania ich w środowisko.

W toku obrad dokonano pożytecznej wymiany spostrzeżeń i poglądów na skomplikowane, a tak niesłychanie ważne problemy ochrony naszego wspólnego środowiska życiowego.

Materiały tej tak potrzebnej i pożytecznej Sesji Naukowej, zorganizowanej przez Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, pozwolą na skuteczne przeciwdziałanie zanieczyszczaniu i skażeniu środowiska, a przede wszystkim zanieczyszczeniu powietrza, wody, gleby oraz ochronę zdrowia i życia wszystkich organizmów żywych.

K. A. Waksmundzki

WSZECHŚWIAT

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

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

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

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

Białystok, ul. Kilińskiego 1
 Bydgoszcz, Pl. Weysehoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa Wiejskiego
PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk
 nr 52-9-54377**
 Katowice, Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385, **PKO I O/M Katowice
 nr 3-9-337**
 Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
 Lublin, ul. Akademicka 15 pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. **WSR PKO I O/M
 Lublin nr 2-9-6518**
 Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
 Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO
 IO/M Olsztyn nr 13-9-498**
 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
 Puławy, Osada Pałacowa **PKO O/Puławy 9-Lb 1210337**
 Szczecin, ul. K. Królewicza nr 3 **PKO I O/M Szczecin nr 10-9-644**
 Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916 **PKO I O/M Warszawa
 nr 1-9-120670**
 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I. p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

ZAWIADOMIENIE

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

rok 1945	nr nr 3	po 0.72	za egzemplarz
„ 1946	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6,	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1947	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1948	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1949	„ „	5, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1950	„ „	6	po 0.72 za egzemplarz
„ 1951	„ „	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1952	„ „	3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.)	po 4.80 za egzemplarz
„ 1954	„ „	9—10 (łączone po 2 egz.)	po 8.— za egzemplarz
„ 1955	„ „	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9, 10—11 (łączone)	po 8.— za egzemplarz
„ 1956	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	11—12 (łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1960	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz (komplet)
„ 1961	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— (komplet)
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963	„ „	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1964	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1967	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1968	„ „	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1969	„ „	5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1970	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1971	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1972	„ „	1	po 6.— za egzemplarz

Cena zł 6.—

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

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

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

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

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

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

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

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

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