

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE



9

WRZESIEŃ 1968

TREŚĆ ZESZYTU 9 (2001)

Jura Cz., Teoria pangenazy	217
Birkenmajer K., Poszukiwania nowych wód mineralnych w Szczawnicy	219
Litewka Cz., Radzieckie morza południowe	221
Gajos E., Hiszpańskie bydło bojowe i jego hodowla	227
Skinder N. W., Sinice — jako organizmy symbiotyczne	228
Lipa J. J., Jezioro Bajkał	229
Kaczmarek S., Próby aklimatyzacji biedronek	232
Marks A., Potwierdzenie hipotezy „wielkiego wybuchu”?!	233
Broda B., Profesor Adam Czartkowski jako przyrodnik i humanista	234
Drobiazgi przyrodnicze	
Lazurowe Jezioro (A. Łaszkiewicz)	236
Rezerwat białych jeleni (<i>Cervus elaphus maral</i>) w Żehuszcach (Czechosłowacja) (I. Kotarba)	237
Występowanie niecierpka drobnokwiatowego (<i>Impatiens parviflora</i> DC) w charakterze epifitu w Szczawnicy (J. Mowszowicz)	237
Ropucha paskówka w powiecie słubickim (J. Radkiewicz)	238
Starzenie się komórek w hodowli tkanek (H. Szarski)	238
Najdroższe araby świata (E. Skorkowski)	239
„Dąb pogański” — tysiącletnim pomnikiem przyrody (M. Świeboda)	240
Wrony rozbijają orzechy włoskie (J. Pinowski)	240
Rozmaiłości	241
Recenzje	
J. Pagaczewski: Obserwatoria Mikołaja Kopernika na Warmii (S. R. Brzostkiewicz)	242
O. Wołczek: Reportaż z kosmosu (m.)	243
J. M. Smith: Teoria ewolucji (m.)	243
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika Oddziału Krakowskiego za okres od 31. V. 1967 do 21. V. 1968	243

Spis plansz

- Ia. RUSAŁKA ADMIRAŁ, *Pyrameis atalanta* L. — Fot. A. Borkowski
- Ib. RUSAŁKA POKRZYWNIK, *Vanessa urticae* L. — Fot. A. Borkowski
- II. GNIAZDO ORLIKA KRZYKLIWEGO *Aquila pomarina* Brehm w rejonie jez. Ostrowiec, pow. Choszczno. — Fot. L. Czernecki
- III. HUBY DRZEWNE w Puszczy Goleniowskiej. — Fot. Z. Wróblewski
- IV. W ODKRYWKOWEJ KOPALNI WĘGLA BRUNATNEGO; na pierwszym planie podkład z okładkami węgla. — Fot. J. Hereźniak

Okładka: ROSICZKA OKRĄGŁOLISTNA, *Drosera rotundifolia* L. — Fot. J. Hereźniak

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

WRZESIEŃ 1968

ZESZYT 9 (2001)

CZESŁAW JURA (KRAKÓW)

TEORIA PANGENEZY

(Przypomnienie w setną rocznicę powstania)

Rocznice wielu pomysłów, hipotez i teorii przemijają bez echa. Niedawno, prawie nie zauważona, minęła rocznica powstania teorii komórkowej. A już prawie nikt nie przypomina rocznic hipotez, które miały wpływ na naukę, ale ostatecznie okazały się błędne. Szkoda. Przypomnienie, w jakim etapie rozwoju nauki powstawały, co próbowały wyjaśnić i dlaczego zostały odrzucone, może najlepiej uświadomić młodemu adeptowi wiedzy po jak trudnych i krętych drogach w nauce dochodzi się do prawdy. Niektóre, nawet te najbardziej błędne hipotezy, ale pragnące wyprzedzić aktualny stan danych empirycznych, miały przecież niejednokrotnie najwyższy ciężar gatunkowy w rozwoju wiedzy. Jest okazja do pokazania tego, mija właśnie setna rocznica powstania teorii pangenezy, o której już mało kto pamięta.

W rok po ukazaniu się pierwszego wydania *O powstawaniu gatunków* Darwin i nabrał się do opracowywania drugiego swojego zasadniczego dzieła. *Zmienność zwierząt i roślin w stanie kultury* ukazało się w 1868 roku, było dziełem dwutomowym. Tom drugi poświęcony był problemom biologicznym najwyższej wagi; zagadnieniom dziedziczności i zmienności. Darwin podał w nim swoją hipotezę dziedziczenia, którą nazwał teorią pangenezy. Była to pierwsza biologiczna próba szukania materialnego podłoża dla zjawisk dziedziczenia. Sam Darwin nie bardzo był pewny swojej teorii. Nazwał ją „hipotetyczną teorią”, podkreślając w ten sposób, że traktuje ją dyskusyjnie.

Każda jednostka organizmu (Darwin nie wypowiedział się, czy pod tym terminem rozumie komórkę), głosiła teoria, wydziela gemmule, nieskończenie małe ziarna substancji o specyficznych właściwościach. Krążą one po całym organizmie scalając go w jedność. Gemmule pochodzące z wszystkich jednostek organizmu skupiają się w narządach rozrodczych, w jajach i plemnikach i tutaj będąc wytworem jednych organizmów są zalążkami innych, przekazując cechy organizmu, z którego pochodzą.

Darwin próbując za pomocą gemmul tłumaczyć wiele zjawisk: zmienność, atawizm, nieudawanie się krzyżówek międzygatunkowych czy odchylenia rozwojowe, przypisywał im długi szereg właściwości. Przede wszystkim miała je cechować wybiórczość (powinowactwo). Przy zapłodnieniu funkcjonują normalnie jeżeli połączą się z właściwymi sobie. W organizmach łączą się z wybranymi jednostkami; jeżeli połączą się niewłaściwie, powstają anormalności w budowie i funkcji. Gemmule zmieniają się ze zmianą jednostek organizmu. Zmienione jednostki wydzielają zmienione gemmule, stare ustępują nowym.

Pierwsza oficjalna ocena pangenezy była surowa. E. Radl (1909) sklasyfikował ją jako teorię na poziomie 18 wieku, Huxley i Haeckel w ogóle się nią nie zajęli. Inni próbowali ją udoskonalać i przerabiać. Niektóre udoskonalenia wydają się dziś zabawne. Wspomniemy tylko Jaegera (1879), który twierdził, że cząsteczki materialne, jakimi są gemmule, nie

mogą swobodnie krążyć w organizmie. Bez trudu za to mogłyby przenikać zapachy. Gemmule Darwina zamienił na gemmule zapachowe.

Najpoważniejszą próbę wyjaśnienia zjawisk dziedziczności podjął po Darwinie Naegeli. Wprawdzie zagadnieniami dziedziczenia i zmienności zajmował się jeszcze przed opublikowaniem dzieł Darwina, ale główne swoje poglądy ogłosił dopiero w 1884 roku.

Naegeli odwrócił koncepcję Darwina. Organizm rozdzielił na dwie części: część szlachetną — *idioplazmę* — substrat dla cech dziedzicznych i *stereoplazmę*, której funkcją jest żywienie szlachetnej.

Idioplazma składa się z jednostek chemicznych — *micelli*, których jest jednakowa ilość w jaju i plemniku. W komórkach tych micelle są ściśle uporządkowane. Organizacja stereoplazmy w czasie rozwoju powstaje w ścisłej zależności od układu micelli, kosztem dopływu materii i energii ze środowiska. Idioplazma w czasie rozwoju zapłodnionego jaja przekształca się w wydłużające się włókna, które przenikają powstające komórki i tworzą rozgałęziający się system. Idioplazma w każdym punkcie organizmu ma nieco inne właściwości twórcze, stąd powstają różnice w budowie i funkcji. Jeżeli idioplazma tylko wydłuża się, cechy dziedziczne przekazywane są bez zmian. Mogą powstawać zmiany w układzie micelli, zmiany w potomstwie, ale zależne to jest jedynie od sił właściwym idioplazmie. Naegeli był czystej krwi intrakauzalistą, możliwości zmian tłumaczył bliżej nieokreślonym wewnętrznym pędem idioplazmy do doskonalenia się. Wprawdzie dopuszczał wpływ środowiska na idioplazmę, ale nie przyjmował, że może on mieć jakieś zasadnicze znaczenie.

Darwin twierdził, że liczba gemmul jest nie skończona. Naegeli wnioskował, że liczba jednostek związanych z dziedziczeniem musi być ogromna, ale ograniczona. Ograniczona ilość jednostek musi przekazywać niemal nieograniczoną ilość cech. Tłumaczył, że jest to możliwe dzięki kombinacji sił międzymicellarnych. Podobnie jak kombinacje tonów dają w muzyce nieograniczone możliwości.

Dzieło Naegelego należy dziś do historii. Snuł za bardzo spekulatywne, mechanistyczne koncepcje na temat idioplazmy. Nie należy jednak zapominać, że wspaniały umysł Naegelego liczył micelle. Przecież dziś liczymy nukleotydy w łańcuchach DNA, a prawie nieskończoną liczbę cech organizmów łączymy z sekwencją zasad w materii dziedzicznej.

Z dzieła Naegelego wyrosła teoria Weismanna (1829). Zapożyczył on od Naegelego rozdział organizmu na dwie części, przy czym doprowadził go do absolutnej skrajności.

Według Weismanna, część odpowiedzialna za dziedziczenie jest w zasadzie nieśmiertelna, w zasadzie niezmienna, nie podlegająca wpływom środowiska i niezależna od całości organizmu, który jest jedynie jej futerałem i żywicielem.

W komórkach rozrodczych, podłożem materialnym dziedziczności są *idanty* zlokalizowane w jądrze, które nie są, jak sądził Naegeli, jednostkami chemicznymi, ale cząsteczkami żywymi, nosicielami życia (*biofory*). Idanty złożone są z *idów*, zawierają wszystkie rodzaje cech dziedzicznych. Z kolei idy składają się z *determinantów*. W czasie rozwoju, do powstających w jaju komórek przenikają zróżnicowane grupy determinantów i od tych grup zależy kierunek rozwoju komórek. Tylko do komórek rozrodczych przenikają wszystkie determinanty. Wynikałoby z tego, że jądra powstające w okresie bruzdkowania stają się różne.

Nie uznając wpływu środowiska na idioplazmę Weismann twierdził, że cała zmienność zależy od kombinacji determinantów. Uważając je za jednostki żywe przypisywał im zdolność do konkurencji, na przykład walkę o pokarm i dobór.

Koncepcja Weismanna nie wytrzymała próby czasu. Okazało się, że jądra w okresie bruzdkowania są równoważnościowe. Inaczej nie mogłyby powstawać bliźnięta jednojajowe. Embriolodzy wykazali, że jaja pozbawione eksperymentalnie własnych jąder, zaopatrzone w jądra pochodzące z zarodka znajdującego się nawet w stadium późnej gastruli, mogą rozwijać się w normalne osobniki. Jedno tylko pozostaje z koncepcji Weismanna, co nakazuje uznać go za genialnego kompilatora. Przy braku w jego czasach jakichkolwiek empirycznych danych, potrafił przewidzieć, że chromosomy (*idanty*) są siedzibą jednostek dziedziczenia. Jego też trzeba uważać za ojca genetyki.

Na przełomie 19 i 20 wieku pojawiają się poglądy Mendla i rodzi się klasyczna genetyka. Ale rocznicy opublikowania poglądów Mendla nie trzeba już przypominać, nadal znajduje ona należytą opawę.

W czasach nam współczesnych zniknęły już gemmule, micelle, idy i biofory. Idanty zamieniły się w chromosomy, determinanty w geny, a geny przekształcają się w cząsteczki DNA. Wiemy dziś na pewno, że organizmowi nie można rozdzielić na przeciwstawne sobie części ani wyrywać ze środowiska. Pomiedzy substancją dziedziczną, niedziedziczną a środowiskiem istnieje złożone sprzężenie zwrotne.

Teoria pangenetyki została zapomniana. Jaegera cytuje się, żeby go ośmieszyć. Naegelego nie ma w podręcznikach. Weismann, o ile jest cytowany, to jako przykład twórcy najbardziej skrajnych poglądów, jednej z najbardziej błędnych koncepcji, co, jak wspominałem, nie jest zupełnie słuszne. Trudno, sam sobie zaszkodził. Badacz przyrody, jeżeli nie chce być skrajny w żadnym ze swoich poglądów. Natura jest na to zbyt skomplikowana. Tylko nierozwaga może tego nie dostrzegać.

Dziś, jakkolwiek ocenialibyśmy poglądy Darwina, Naegelego i Weismanna, jedno musimy przyznać: wszyscy oni przewidzieli, że dziedziczenie jest materialne, informacja jest oparta na swoistych cząsteczkach organizmów.

POSZUKIWANIA NOWYCH WÓD MINERALNYCH W SZCZAWNICY

Uzdrowisko Szczawnica, niewielka miejscowość położona w najbliższym sąsiedztwie Pienin, opiera swój profil leczniczy na wodach mineralnych, szczawach alkaliczno-słonnych. Najstarsze przekazy historyczne, odnoszące się do występowania szczaw w tej miejscowości, pochodzą z XVI wieku, o czym pisze T. Dworski w swoim ilustrowanym przewodniku po Szczawnicy, wydanym w Przemyślu w r. 1882.

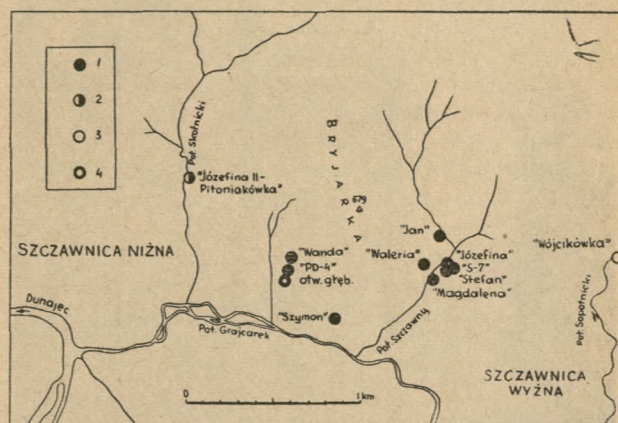
Funkcja Szczawnicy jako uzdrowiska zaczęła się krystalizować już w drugiej połowie XVIII wieku, jak można wnosić z informacji zawartych w *Kronice Zakładu Wód Mineralnych w Szczawnicy*, założonej przez Józefa Szalaya w r. 1852. Spotykamy tam wzmiankę, że już około 1780 r. do Szczawnicy przybywali liczni mieszkańcy wsi i miast okolicznych „do wód”.

W wiekach XVI—XIX odkrycia wód mineralnych w Szczawnicy były dziełem przypadku. Tradycja miejscowa zanotowana w *Kronice* podaje, że ludność Szczawnicy zwracała uwagę, że na tzw. „młace” bydło i zwierzęta leśne chętnie piją kwaśną wodę, wydzielającą banieczki gazu. W tym miejscu znajduje się dzisiejsze źródło „Józefina”, którego woda była analizowana już w r. 1810 przez Rodiusa. Źródło to, jak też źródło „Szymona” (ujęte w r. 1822), można uważać za dwa najstarsze źródła mineralne Szczawnicy (wzmianki o tych źródłach znajdują się pod datą 1816 r. w korespondencji urzędowej dóbr szczawnickich).

W r. 1822 ówczesny właściciel obszaru źródła później nazwanego „Józefina”, Józef Zachwieja, sprzedał je wraz z gruntem „na pagórkach” Janowi Kutserze. W czasie robót fundamentowych prowadzonych przez nowego właściciela odkryto w tymże roku w sąsiedztwie „Józefiny” nowe źródło, które później uzyskało nazwę „Szczepan” (obecnie „Stefan”). W r. 1828 J. Kutsera sprzedał źródła wraz z Zakładem Kąpielowym Józefinie Szalaya i jej mężowi Szczepanowi. W r. 1839 zarząd dóbr szczawnickich objął ich najstarszy syn, Józef Szalay, z którego imieniem związany jest trwale ważny etap rozwoju Szczawnicy jako uzdrowiska.

W r. 1839 czwarte z kolei źródło, nazwane „Magdalena”, odkrył przypadkowo kuracjusz Cielecki; źródło to zostało wkrótce udostępnione przez Szalaya dla celów leczniczych. Dwa dalsze źródła, nazwane źródłami „Anieli” i „Heleny”, zostały znalezione przez J. Szalaya w r. 1844 na zboczu góry Bryjarki. Źródła te uległy zniszczeniu w r. 1869. Podczas rekonstrukcji, przeprowadzonej w sposób niewłaściwy, zanikło źródło „Anieli”, zaś źródło „Heleny” rozkopano i ujęto w innym miejscu, nadając mu nazwę „Wandy”. Źródło to jest w użyciu po dziś dzień. W r. 1853 profesor chemii z Krakowa Czerniawski i lekarz zakładowy Trembecki, znaleźli dwa nowe źródła wody mineralnej w Potoku Szczawnym. Jedno z nich znane jest dziś pod nazwą „Walerii”, drugie zaś, wykazujące znaczne podobieństwo do źródła „Magdaleny”, zostało zniszczone podczas cembrowania. Wreszcie źródło „Jan” zostało odkryte przez J. Szalaya w r. 1869, jednak w czasie wezbrania wody potoku uległo zagubieniu. Odnaleziono je dopiero w r. 1880.

Józef Szalay, człowiek światły, o szerokich kontaktach w kraju i za granicą, dbał o rozwój uzdrowiska, a wspólnie z prof. Józefem Dietlem, który trafnie ocenił przydatność szczawnickich wód mineralnych do celów leczniczych, gorliwie je propagował. Pod patronatem J. Szalaya były wykonywane liczne analizy chemiczne wód mineralnych, zlecane znanym specjalistom z Krakowa i Lwowa, jak T. Torosiewiczowi, A. Aleksandrowiczowi i A. Stopczyńskiemu.



Ryc. 1. Rozmieszczenie źródeł wody mineralnej (szczaw alkaliczno-słonnych) w Szczawnicy. 1 — źródła ujęte; 2 — źródła w trakcie ujmowania; 3 — źródła nieujęte; 4 — głęboki otwór badawczy

W r. 1876 zmarł J. Szalay, przekazując w testamencie Zakład Zdrojowy Szczawnicy na własność Akademii Umiejętności w Krakowie, tworząc w ten sposób niejako fundację narodową. Niestety Akademia nie wykazała należytych zdolności organizacyjno-administracyjnych, odstąpiła w dzierżawę uzdrowisko nieodpowiednim ludziom, by wreszcie uznawszy je za nieopłacalne, sprzedać w r. 1909. Uzdrowisko przeszło w ręce Adama Stadnickiego, w którego rękach znajdowało się aż do upaństwowienia w r. 1945.

A. Stadnicki okazał się zapobiegliwym gospodarzem Szczawnicy, wkładając wiele wysiłku i pieniędzy w odbudowę i rozbudowę uzdrowiska. Z jego inicjatywy i kredytów wykonano w Szczawnicy (w Parku Dolnym) pierwsze wiercenia poszukiwawcze, a mianowicie w r. 1927 koło tzw. „Hydropatii” i w latach 1931—1932 poniżej pijalni źródła „Wanda”. Pierwsze z tych wierceń osiągnęło głębokość 40,20 m, napotykając słabą szczawę alkaliczno-wapienną, zawierającą jednak zbyt mało wolnego dwutlenku węgla, by mogła być użytkowana do celów kąpielowych bez saturacji. Wiercenie drugie, wyznaczone przez znanego niemieckiego różdkarza Graeveygo, które miało doprowadzić do odkrycia termy, zostało przerwane na głębokości 106,50 m, gdzie uzyskano wodę mineralną typu alkaliczno-wapiennego, bez wolnego dwutlenku węgla, o bardzo małej wydajności i niskiej temperaturze, nieprzydatną do celów leczniczych.

Niezrażony tymi niepowodzeniami, A. Stadnicki zwrócił się z kolei do prof. Jana Nowaka, kiero-



Ryc. 2. Wieża wiertnicza głębokiego otworu badawczego w Szczawnicy. — Fot. K. Birkenmajer

wnika Katedry Geologii UJ, który tuż przed wybuchem drugiej wojny światowej wykonał dla niego pierwszą ekspertyzę poszukiwawczą opartą na naukowych podstawach. J. Nowak, na podstawie wykonanej przez siebie mapki koncentracji poszczególnych jonów w ówczesnie eksploatowanych źródłach mineralnych Szczawnicy, doszedł do wniosku, że maksymalne stężenia występują w obszarze placu Dietla, to znaczy między źródłami „Magdalena”, „Waleria”, „Stefan” i „Józefina”. Tam też zaprojektował wykonanie dwóch otworów wiertniczych do głębokości 120 m, spodziewając się wyników pozytywnych już na głębokości około 60 m. Wiercenia te z powodu wybuchu wojny nie zostały podjęte, zaś po wojnie koncepcja poszukiwawcza uległa zmianie.

Po drugiej wojnie światowej poszukiwania nowych wód mineralnych, oparte na naukowych podstawach hydrogeologicznych, rozpoczął w Szczawnicy prof. Józef Gołąb. W pierwszym rzędzie skoncentrował swoją uwagę na nowym źródle wody mineralnej w Potoku Skotnickim, które było ujęte cembrowiną studzienną jeszcze przed drugą wojną światową przez wójta Szczawnicy Pitoniaka, i stąd zwane „Pitoniakówką”. Zaprojektował tu wiercenie, przeprowadzone w latach 1950–52 początkowo pod jego nadzorem, później zaś pod nadzorem autora niniejszego artykułu,

jak również pod opieką inż. I. Potockiego z Zakładu Balneotechnicznego w Szczawnicy Zdroju (obecnie Głównego Geologa Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społ.) i jego współpracowników. Wiercenie to (wraz ze zmianą miejsca otworu) zostało doprowadzone do głębokości 15,30 m. Uzyskano dwie wody mineralne doskonałej jakości, a mianowicie wodę silniej stężoną, nazwaną prowizorycznie „Józefiną II” i wodę o nieco słabszej mineralizacji, lecz o jeszcze większej wydajności, zwaną tradycyjnie „Pitoniakówką”. System proponowanej eksploatacji tych wód był trudny do przeprowadzenia, zaś ujęcie było zagrożone wodami powodziowymi potoku. Dlatego też w r. 1962, po uregulowaniu potoku, opracowano nowe założenia rekonstrukcji źródeł (K. Birkenmajer, S. Damsé, A. Madeyski, K. Unrug) metodą szybu górniczego. W latach 1964–5 zostały wykonane roboty górnicze I etapu (przez Przeds. Robót Górń. w Bytomiu) pod nadzorem hydrogeologicznym (K. Birkenmajer), balneotechnicznym (S. Damsé) i chemicznym (Laboratorium Balneochemiczne i Mikrobiologiczne Obsługi Technicznej Uzdrowisk), obejmujące wydrążenie szybu (o głębokości 14,80 m) i dwóch chodników poziomych (południowego — 17 m i wschodniego — 12 m). Taki system umożliwił wydzielenie poszczególnych typów wód mineralnych, silniej i słabiej zmineralizowanych, wydobywających się ze szczelin w andezytce. Obecnie przeprowadza się końcowe prace związane z trwałą obudową szybu i chodników, przed udostępnieniem



Ryc. 3. Wyciąganie żerdzi wiertniczych z głębokiego otworu badawczego w Szczawnicy. — Fot. K. Birkenmajer

wód mineralnych do eksploatacji. Należy podkreślić, że będzie to pierwsze tego typu ujęcie wód mineralnych w Polsce.

Dla ustalenia warunków hydrogeologicznych występowania wód mineralnych regionu Szczawnicy, autor niniejszego artykułu wykonał w latach 1955–7 (z inicjatywy I. Potockiego) szereg opracowań zakończonych wstępną dokumentacją hydrogeologiczną. Wykonano szczegółowe zdjęcie geologiczne w skali 1 : 5000, szybiki i płytkie wiercenia w sąsiedztwie źródeł (częściowo na podstawie wcześniejszego projektu J. Gołąba), następnie badania magnetometryczne i profile elektrooporowe dla ustalenia przebiegu intruzji andezytowych w miejscach zakrytych przez zwietrzelinę (S. Małosszewska), pomiary radioaktywności licznikiem G—M na wybranych profilach (K. i J. Hubiccy), orientacyjne analizy chemiczne źródeł naturalnych i wód słodkich studziennych obszaru (A. Chachulska-Jenner, S. Okońska), w tym nie eksploatowanego dotychczas źródła („dzikiego”) w Potoku Sopotnickim, znanego pod nazwą „Wójcikówki”. Ponadto prowadzone są systematyczne badania chemiczne wszystkich źródeł mineralnych Szczawnicy (w Laboratorium Balneochemicznym i Mikrobiologicznym Obsługi Technicznej Uzdrowisk pod kierunkiem A. Jarockiej). Prace dokumentacyjne były poprzedzone inwentaryzacją źródeł w r. 1951 (S. Gerach). Przygotowano też projekty rekonstrukcji źródeł „Józefina”, „Stefan”, „Jan” i „Magdalena”.

W r. 1960 w czasie robót osuszających budynek pijalni (prowadzonych przez S. Zachwieję) zostało odkryte nowe źródło w sąsiedztwie źródeł „Józefiny” i „Stefana”. Po opracowaniu jego warunków hydrogeologicznych (K. Birkenmajer), zostało ono udostępnione do eksploatacji (S. Damsé) w r. 1966, pod tymczasową nazwą źródła „S-7”.

Kolejnym etapem badawczym było wykonanie siatki pomiarów ekshalacji glebowych CO₂, jako podstawy dla sporządzenia mapy geochemicznej Parku Dolnego w Szczawnicy. Badania te zaprojektowane w r. 1962 (K. Birkenmajer) zostały wykonane w r. 1963 (T. Szura przy współpracy G. Pytasza) i dały w efekcie mapę anomalii gazowych CO₂ z wyraźnie rysującą się — choć słabą — anomalią dodatnią. Z kolei na tej anomalii zaprojektowano w r. 1965 siatkę 8



Ryc. 4. Wyciąganie koronki z rurą rdzeniową z głębokiego otworu badawczego w Szczawnicy. — Fot. K. Birkenmajer

płytkich otworów badawczych (K. Birkenmajer), które zostały wykonane w r. 1966 przez Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Krakowie. W jednym z otworów (PD-4) o głębokości 25 m, w najbliższym sąsiedztwie wspomnianej anomalii, stwierdzono występowanie wody mineralnej (szczawy alkaliczno-słone) o dobrym stężeniu i dużej wydajności, która w niedługim czasie będzie oddana do eksploatacji.

Mając tak wszechstronne rozpoznanie, ustalono w r. 1965 dane wyjściowe dla wykonania głębokiego otworu wiertniczego (pierwszego z kilku) w Parku Dolnym w Szczawnicy (K. Birkenmajer). Celem tego wiercenia, przewidzianego do głębokości 1200 m, którego projekt techniczny (opracowany w Obsłudze Technicznej Uzdrowisk przez A. Sławińskiego) został zatwierdzony przez Centralny Urząd Geologii w r. 1967, jest zbadanie głębszej budowy podłoża skalnego w strefie dyslokacji między pienińskim pasem skałkowym i paleogenem magurskim, dla wyjaśnienia warunków złożowych wód mineralnych i ewentualnego ujęcia wód mineralnych czy ekshalacji gazowych w warunkach korzystnych do eksploatacji. Wiercenie to finansuje Ministerstwo Zdrowia, zaś przedsiębiorstwem prowadzącym roboty wiertnicze (rozpoczęte we wrześniu 1967 r.) jest Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Krakowie.

CZESŁAW LITEWKA (Katowice)

RADZIECKIE MORZA POŁUDNIOWE

Występujące na południu Związku Radzieckiego trzy duże zbiorniki morskie — Morze Czarne, Azowskie i Kaspjskie (ryc. 1) odznaczają się szeregiem unikalnych właściwości fizyko-geograficznych, hydrologicznych i biologicznych, odróżniających je od innych mórz świata. Pomimo znacznych odległości oddzielających te morza, wykazują one wiele cech wspólnych, a zwłaszcza w zasiedlającej je faunie i florze. Cechy te wynikają przede wszystkim z dużego podobieństwa w przeszłości geologicznej, jak również z podobnych warunków fizyko-chemicznych wód i panującego w tej

strefie klimatu. Ponieważ losy geologiczne mórz pld.-radzieckich były związane z dziejami Morza Śródziemnego, w związku z tym współczesne ich życie ograniczone ma w dużym stopniu charakter śródziemnomorski.

W erze mezozoicznej i na początku trzeciorzędu wzdłuż całej pld. Europy i Azji Środkowej rozciągał się rozległy basen, tzw. *Ocean Tetydy*. W połowie trzeciorzędu ów „ocean”, jak przedstawia N. Andrusow, najpierw oddzielił się od Oceanu Spokojnego, a następnie została również ograniczona jego łączność

Tabela 1

Przeszość geologiczna radzieckich mórz południowych (wg L. Zienkiewicza)

Trzeciorzęd	Miocen środkowy	Słony Basen Środkowomioceniński (pozostałość Oceanu Tetydy). Pod koniec izolacja od otwartego oceanu i przejście w słony Basen Sarmacki	
	Miocen górny	Łączność z otwartym oceanem i powstanie Basenu Meockiego	
	Pliocen	Jezioro-morze Pontyjskie. Wysłodzony „reżym kaspijski“. Pod koniec wyodrębnienie Morza Czarnego i Kaspijskiego	
Czwartorzęd	Pliocen	Basen Kimmeryjski	Basen warstwy produkcyjnej
		Basen Kujalnicki	← Basen Akczagilski
		Basen Czaudyński	Basen Apszeroński
	Pleistocen		→ Piętro Bakińskie
		Basen Staroeuksyński (fauna typu kaspijskiego)	← Basen Starokaspijski (spływ przez depresję Kumo-Manyczą do Morza Azowskiego)
		Powstanie Cieśniny Dardanele	
		Basen Nowoeuksyński	← Polodowcowe podwyższenie się poziomu M. Kaspijskiego. Spływ przez depresję Kumo-Manyczą (Morze Chazarskie i Chwałyńskie)
	Holocen	Faza współczesna	

Czwartorzędowa historia Morza Czarnego

Nazwa basenu	Zasolenie	Ruchy przybrzeżne	Odpowiednie fazy epoki lodowej
Jezioro-morze Czaudyńskie	Znaczne wysłodzenie	Wydźwignięcie	Glacjał Mindel
Jezioro-morze Staroeuksyńskie	Znaczne wysłodzenie		Interglacjał Mindel-Riss
Łączność z M. Śródziemnym	Słabo słone	Obniżenie	Glac. Riss
Morze Karangackie	Słone		Interg. Riss-Würm
Przerwanie łączn. z M. Śródziemnym		Wydźwignięcie	Glac. Würm
Jezioro-morze Nowoeuksyńskie	Półsłodkie		
Basen Staroczarnomorski	Słabo słone	Obniżenie	
Łączność z M. Śródziemnym	Słone		

Czwartorzędowa historia Morza Kaspijskiego

Nazwa zbiornika	Losy depresji Kumo-Manyczej
Faza pontyjska	Rejon Manycza zalany wodami morskimi
Faza akczagilska	Spływ wód akczagilskich, wędrówka fauny kaspijskiej na zachód
Faza kujalnicka i czaudyńska	Spływ wód czaud. i przeniknięcie fauny czaud. na wschód
Faza staroeuksyńska	Cieśnina morska. Swobodna wymiana faun.
Faza górnoeuksyńska	Cieśnina morska. Wędrówka fauny ze wschodu
Faza współczesna	Osuszenie

→ Spływ między Morzem Kaspijskim i Azowskim.

wym dwie odrębne warstwy wody: powierzchniową, która z wyjątkiem rejonów przylegających do ujścia rzek ma zasolenie 15–18‰, oraz warstwę głębinową o zasoleniu 22,5–22,6‰ (z wyjątkiem wód przylegających do Bosforu, gdzie zasolenie jest nieco wyższe). Podobny układ zaznacza się w zakresie temperatur wody. Warstwa powierzchniowa ma w lecie temperaturę przy wybrzeżach 27–28°C, a nawet do 29°, natomiast w obszarze środkowych do 22°. Z głębokością temperatura opada i od 150–200 m do dna jest już stała w ciągu całego roku osiągając około 9° (tabl. 2). Jak wynika z powyższego, zasolenie M. Czarnego ma w układzie pionowym charakter *katohaliczny*, tzn. wzrasta z głębokością, natomiast temperatury mają w lecie do głębokości 100 m układ *anotermiczny* (spa-

dek temperatury z głębokością), a głębiej — układ *homotermiczny* (równomierne temperatury); w zimie w całym przekroju pionowym morza wody mają układ *katotermiczny* (wzrost temperatury z głębokością). Najbardziej jednak osobiłą cechą M. Czarnego jest zatrucie jego wód głębinowych siarkowodorem, w wyniku czego brak jest zupełnie poza bakteriami w tej strefie życia organicznego. Zjawisko to spowodowane jest przede wszystkim brakiem cyrkulacji między górnymi a dolnymi warstwami wody, co z kolei jest wywołane bardzo dużą różnicą w gęstości wody między warstwą sięgającą do głębokości 100–150 m, a leżącą niżej. Brak cyrkulacji pionowej uniemożliwia przedostanie się w większe głębokości tlenu, niezbędnego w procesach biologicznych. Przeważnie już na

Tabela 2

Niektóre właściwości fizykochemiczne wód mórz południoworadzieckich

Morze Czarne								Morze Kaspijskie					
Głębo- kość w m	Temperatura w °C			Zasolenie ‰		Zawartość tlenu w cm³/l	Średn. zawartość H ₂ S w cm³/l	Głębo- kość w m	Temperatura w °C				
	w lecie	w zimie	ampli- tuda	w lecie	w zimie				Cz. środkowa		Cz. połudn.		
									koniec zimy	koniec lata	koniec zimy	koniec lata	
0	22,11	7,15	20,10	18,24	17,44	4,57—7,62	—	0	5,94	22,03	9,05	24,18	
25	14,07	6,76	16,25	—	17,97	2,51—8,64	—	50	5,78	6,63	8,92	9,58	
50	8,40	7,70	5,04	19,80	18,40	1,05—7,76	—	100	5,62	5,76	7,20	7,11	
100	8,55	8,14	1,14	20,63	20,28	0,12—7,16	—	200	5,27	5,29	6,11	6,14	
125						0,00—3,16	—	300	5,07	4,96	5,91	5,96	
150	8,67		0,48	22,01		0,00—2,71	0,088	400	4,88		5,90		
200						0,00—1,88	0,470	600	4,86		5,93		
300						0,00—1,93	1,480	800	—		5,96		
500	8,90		0,21	22,01		0,00	3,779	900	—		5,94		
1000						0,00	5,637						
2000	8,94		0,25	22,23		0,00	5,796						

Warunki sprzyjające i niesprzyjające powstawaniu przydychy na M. Azowskim

Głębo- kość w m	Po pogodzie bezwietrznej				Po pogodzie burzliwej			
	Temp. w °C	Zasolenie w ‰	Tlen		Temp. w °C	Zasolenie w ‰	Tlen	
			w cm ³ /l	w % na- sycenia			w cm ³ /l	w % nasy- cenia
0	24,96	10,72	6,845	120	21,76	10,46	4,34	73,43
5	24,96	10,72	6,550	115	21,76	10,50	4,32	73,10
10	22,56	10,72	1,090	18,5	—	—	—	—
12,5	21,96	10,81	0,018	0,3	21,76	10,50	4,32	73,10

głębokości 150 m tlen zanika, a pojawia się siarkowodór, którego ilość ocenia L. Zienkiewicz na przeszło 16 000 km³. Po raz pierwszy badania mikrobiologiczne na M. Czarnym przeprowadzili w latach 1890—91 akademik N. Zieliński i lekarz Brusilowski, stwierdzając zakażenie wody siarkowodem przez bakterie desulfikujące i denitryfikujące i wyodrębnili bakterię *Microspira aestuarii*, powodującą powstawanie H₂S. W dalszych badaniach wyodrębniono następne bakterie, m. in. *Spirillum desulphuricum*, *Proteus vulgaris*, *Bacterium hydrosulphuricum ponticum*, *Vibrio hydrosulphureus* i in. Podobnie zaznacza się z głębokością wzrost substancji biogenicznych (azotany i fosforany), natomiast w powierzchniowej warstwie fotosyntezy znacznie większą ich ilość obserwuje się tylko na wiosnę i w pierwszej połowie lata. Bardzo słaba cyrkulacja pionowa wpływa na rozmieszczenie i charakter osadów dennych, wykazujących się dużym bogactwem substancji organicznej. Substancja organiczna osadów głębinowych M. Czarnego tworzy się głównie kosztem obumierającego i opadającego w głąb planktonu. A. Archangielski obliczył, że dla osadzenia się pokładu o miąższości 1 m trzeba 5000 lat; biorąc pod uwagę zawartość substancji organicznej w glince szarej, obliczył, że w ciągu jednego roku gromadziło się na 1 km² dna około 6 ton węgla ze związków organicznych.

Flora i fauna M. Czarnego wzbudziła już dawno zainteresowanie uczonych. Początkowo były to indywidualne podróże badawcze, w których m. in. brali udział: akademik P. Pallas (1793—94), E. Eichwald (1831), K. Kessler (1860) i wielu innych. Od roku 1871 zaczęła działać Sewastopolska Stacja Biologiczna, której kierownictwo na początku naszego stulecia objął znany hydrobiolog radziecki akademik S. Ziernow. Uczony ten przeprowadził po raz pierwszy badania biocenoz M. Czarnego i ich podział

w związku z głębokością. Jako pierwsza została wydzielona biocenoza naskalna, w której biorą udział brunatnice *Cistozira* i zielenice, wśród których żyją midie, aktynie i „morski jarosz” *Corpaena Porcus*; niektórzy mieszkańcy tej biocenozy żyją również poza wodą, jak: kraby, pąkle *Balanus* i mięczak *Patella*. Dla biocenozy piasków charakterystyczne są ryby: flądra i „sultanka”, mięczak „wenerka” i rak-pustelnik. Przy samym brzegu występuje raczek obunogi *Amphipoda*, morskie robaki (robak piaskowy *Arenicola marina*) i wstężniaki *Nemertini*. W płytkiej płn.-zach. części morza, w pobliżu Zat. Karkinińskiej, zwanej *Morzem Ziernowa* (ryc. 2), występuje biocenoza morskiej taśmienicy *Zostera* z obfitymi krewetkami, konikami morskimi *Hippocampus* i „morskimi igłami” *Syngnathus*. Większe głębokości zasiedla biocenoza ławic ostrygi *Ostrea edulis*, w której biorą też udział morskie przegrzebki *Pecten*. Następną biocenozę ichtiologiczną charakteryzuje przewaga mięczaka midii z obecnością zachwy *Ascidiae* i gąbek krasnorostów. Głębinową biocenozę reprezentuje ichtiologiczna fazeolinowa z przewagą mięczaka *Modiola phaseolina*. Jeszcze głębiej występuje rozległa strefa siarkowodoru (około 88% ogółu wód morza), stanowiąca domenę nielicznych anaerobiotycznych bakterii, a szczególnie żyjącej na dnie *Microspira aestuarii*. Ponieważ plankton M. Czarnego nie jest zbyt bogaty, w związku z tym ryby nie występują tu zbyt obficie (co do ilości osobników). Ilość gatunków ryb dochodzi tu do 160, przy czym największe znaczenie gospodarcze mają: śledź „baba” *Gobius*, skumbria, głowacz *Engraulis encrasicolus*, „chamsa” i jesiotrowate; wydajność rybna M. Czarnego wynosi 2 kg/ha. Z ssaków żyją w morzu delfiny.

Morze Azowskie stanowi zasadniczo płytką zatokę M. Czarnego, a można je również uważać za rozległy liman Dniepru. Morze to nazywane przez starożytnych Greków — *Meotydą* lub *Bagnem Moeckim*, łączy się

z M. Czarnym za pomocą Cieśniny Kerczeńskiej. Powierzchnia jego wynosi 37 600 km², objętość wód 256 km³, przy średniej głębokości 6,8 m, największej 13,25 m. Wschodnią część M. Azowskiego zajmują na znacznym obszarze bagna delty Kubania porośnięte trzciną i poprzecinane licznymi ramionami rzeczny. Strefa przybrzeżna charakteryzuje się mnóstwem piaszczystych mierzei, z których na uwagę zasługuje *Arabacka Strielka* (112 km dł.), stanowiąca piaszczysty wał pustynny usypany przez morze, oddzielający od M. Azowskiego płytki basen *Siwasza* (*Morze Zgniłe*).

Znaczny dopływ wody słodkiej (Don, Kubań) do M. Azowskiego, wynoszący około 60 km³, a więc prawie 1/4 całej objętości morza, powoduje, że wsch. część Zat. Taganroskiej ma bardzo małe zasolenie, dochodzące zaledwie do 2–3‰; w środkowej części zasolenie dochodzi do 10–11‰, a w rejonie przylegającym do Cieśniny Kerczeńskiej 17,5‰. W lecie wody silnie się nagrzewają, osiągając temperaturę przy brzegu 30–31°C, w części środkowej 25–26°. W zimie temperatura spada poniżej 0° i morze pokrywa się lodem na okres 4 miesięcy (grudzień–marzec); grubość pokrywy lodowej osiąga 80–90 cm. Płytkość morza powoduje, że wody jego są dobrze wymieszane, w związku z czym zarówno temperatury, jak też zasolenie są jednakowe od powierzchni do dna. W lecie w czasie upalnej, bezwietrznej pogody występuje czasem na M. Azowskim katastrofalne zjawisko *przyduchy* (tabl. 2). Górna, silnie nagrzana i nieco wysłodzona warstwa wody staje się lżejsza od leżącej głębiej, a brak falowania i wiatru uniemożliwia cyrkulację. Również ilość tlenu w okresie trwania przyduchy gwałtownie maleje z głębokością. Ponieważ dno M. Azowskiego jest gęsto zasiedlone przez organizmy, a podłoże zawiera dużą ilość substancji organicznej, która wymaga utlenienia, przy braku cyrkulacji i dostępu tlenu do warstw przydennych, procesy rozkładu powodują powstawanie H₂S, zwłaszcza, że wszędzie w podłożu występuje ta sama co w M. Czarnym — *Microspira aestuarii*. W tych warunkach fauna denna na znacznej przestrzeni często ginie doszczętnie.

Fauna M. Azowskiego w porównaniu z czarnomorską jest znacznie uboższa w gatunki i posiada wiele form słodkowodnych, bogata natomiast jest w ilości osobników. Rybołówstwo jest dobrze rozwinięte i daje duże połowy, przy czym z ryb największe znaczenie mają: sandacz, leszcz, karp, czechoń *Palecus cultratus*, jesiotr gwiaździsty i pospolity, śledź i in.; żyją tu również ryby morskie jak: głowacz, flądra, sardela i inne.

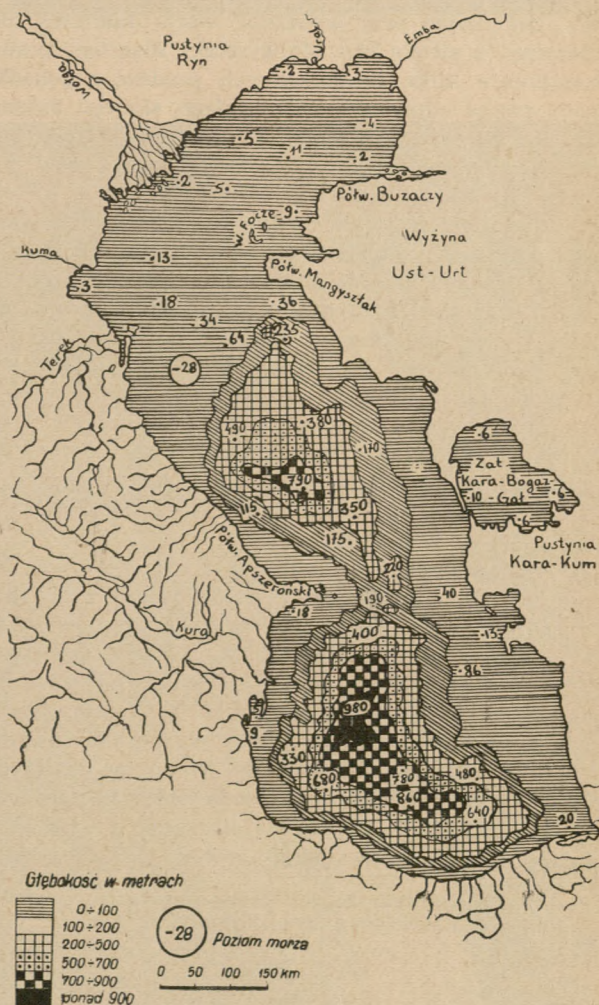
Wspomniane wyżej *Morze Zgniłe* (*Siwasz*) o powierzchni 2700 km², tworzy rozgałęziony system zatok z licznymi wyspami. Morze to o silnie rozwiniętych in-gresyjnych brzegach powstało wskutek niedawnego obniżenia się płn. części Płw. Krymskiego. Z M. Azowskim łączy się Siwasz wąską (120 m szer.) i płytką (2–3 m) Cieśniną Tonkijską (Geniczeską). Siwasz posiada obfitą faunę skorupiaków, mięczaków i robaków; w części pld. występuje skorupiak *Artemia salina*, żyjący i rozwijający się masowo przy najwyższym zasoleniu oraz pewne halofilne larwy ochotek *Chironomus salinarius*. Z ryb spotyka się tu około 50 gatunków, z których 8 żyje tu stale, 12 regularnie zachodzi w okresie letnim na żerowanie z M. Azowskiego, a pozostałe trafiają się przypadkowo. Połowy dotyczące głównie cefali, sardelki, ateryń i płastug dają do 100 kg/ha.

Morze Kaspijskie wymienione już przez Herodota

pod nazwą *Kaspia thalassa* (od nazwy plemienia Kaspów), a od X wieku zwane przez Persów, a następnie Arabów — Morzem Chazarskim, jest zasadniczo największym w świecie jeziorem bezodpływowym. Ponieważ w przeszłości geologicznej M. Kaspijskie łączyło się kilkakrotnie z Morzem Czarnym i Śródziemnym (tabl. 1), można je także uważać za reliktowy basen morski.

Morze Kaspijskie rozciąga się południkowo na długości 1200 km, przy szerokości 200–560 km. Powierzchnia jego wynosi 423 300 km², średnia głębokość 206 m, maksymalna 980 m, a objętość wód 88 000 km³. Poziom M. Kaspijskiego znajduje się 28 m poniżej poziomu oceanu; morze położone jest na obszarze znacznie większej *depresji kaspijskiej* (łącznie z M. Kaspijskim — 710 000 km²). Pod względem morfologicznym basen M. Kaspijskiego dzieli się na trzy części (ryc. 3): północną — płytką (10–12 m głęb.), środkową z głębokościami 200–790 m i południową — najgłębszą (325–980 m). Pod względem powierzchni części te są prawie jednakowe, ale pod względem objętości na część płn. przypada mniej niż 0,01%, około 1/3 na część środkową i około 2/3 na część południową. Część środkową oddziela od południowej próg podwodny, biegnący od Płw. Apszerońskiego w kierunku Krasnowodsk.

Morze Kaspijskie charakteryzuje się stosunkowo dużym zlewiskiem, wynoszącym 3592 tys. km². Wg B. Apollowa 61% tego zlewiska przypada na dorzecza, a 12% na powierzchnię samego morza. Z ogólnej ilości dopływającej do morza wody słodkiej



Ryc. 2. Morze Kaspijskie

(350 km³), dwie trzecie przypada na dorzecze Wołgi (271 km³). Rzeki znoszą również do morza ogromne ilości osadów piaszczysto-łastych (razem: Wołga, Terek i Kura około 70 mln t rocznie). Obok rzek, głównych dostawców wody słodkiej, M. Kaspijskie otrzymuje rocznie w postaci opadów około 100 km³ wody. Razem więc dopływ wody słodkiej wynosi około 450 km³, czyli 1/176 część objętości morza. Gdyby nie intensywne parowanie, poziom morza przy takim dopływie podwyższyłby się w ciągu roku o 125—135 cm.



Ryc. 3. Morze Czarne, Kaspijskie i Azowskie (M. A.); M. M. = Morze Marmara, Zat. K. = Zatoka Kara-Bogaz-Goł

Prądy M. Kaspijskiego, krążące w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, obejmują głównie pld. i środkową część morza. Od ujścia Wołgi płynie wzdłuż wybrzeży kaukaskich prąd w kierunku pld., zmieniając przy wybrzeżu wsch. kierunek na północny (w stronę Płw. Mangysziak). Bieg tego prądu komplikuje kilka drugorzędnych prądów, a ponadto wody morza odpływają do płytkiego, słonego basenu Zat. Kara-Bogaz-Goł. Znaczna rozciągłość basenu kaspijskiego powoduje duże różnice klimatyczne w poszczególnych jego częściach. Mimo olbrzymiego zlewiska basen kaspijski ma dopływ wód rzecznych tylko od strony zach., natomiast tereny przylegające do morza od wsch. stanowią przeważnie pustynie (ryc. 3). Taki układ sieci hydrograficznej znajduje swoje odbicie w zasoleniu morza. M. Kaspijskie ma średnio trzy razy mniejsze zasolenie niż oceany, od których różni się także mniejszą zawartością chlorku sodu, a znacznie wyższą siarczanów i węglanów. Wg Morozowicza skład chemiczny soli zawartych w wodach M. Kaspijskiego przedstawia się następująco: Cl — 41,78%, Br — 0,05%, SO₄ — 23,78%, CO₃ — 0,93%, Na — 24,49%, K — 0,60%, Ca — 2,60%, Mg — 5,77%. Powierzchniowe wody morza mają zasolenie: w części pld. i środkowej 12—13‰, w części pld. 5—10‰, a przy ujściu Wołgi poniżej 5‰. Biorąc pod uwagę ilość soli przynoszonej do M. Kaspijskiego przez rzeki (rocznie około 71 mln t) należałoby się spodziewać znacznie wyższego zasolenia. W rzeczywistości jednak większość słonych wód odpływa z M. Kaspijskiego do Zat. Kara-Bogaz-Goł. Wody tej zatoki na skutek bardzo silnego parowania osiągają zasolenie do 28‰, a na dnie tworzą się olbrzymie pokłady soli glauberskiej (Na₂SO₄ · 10H₂O) o bardzo dużym zna-

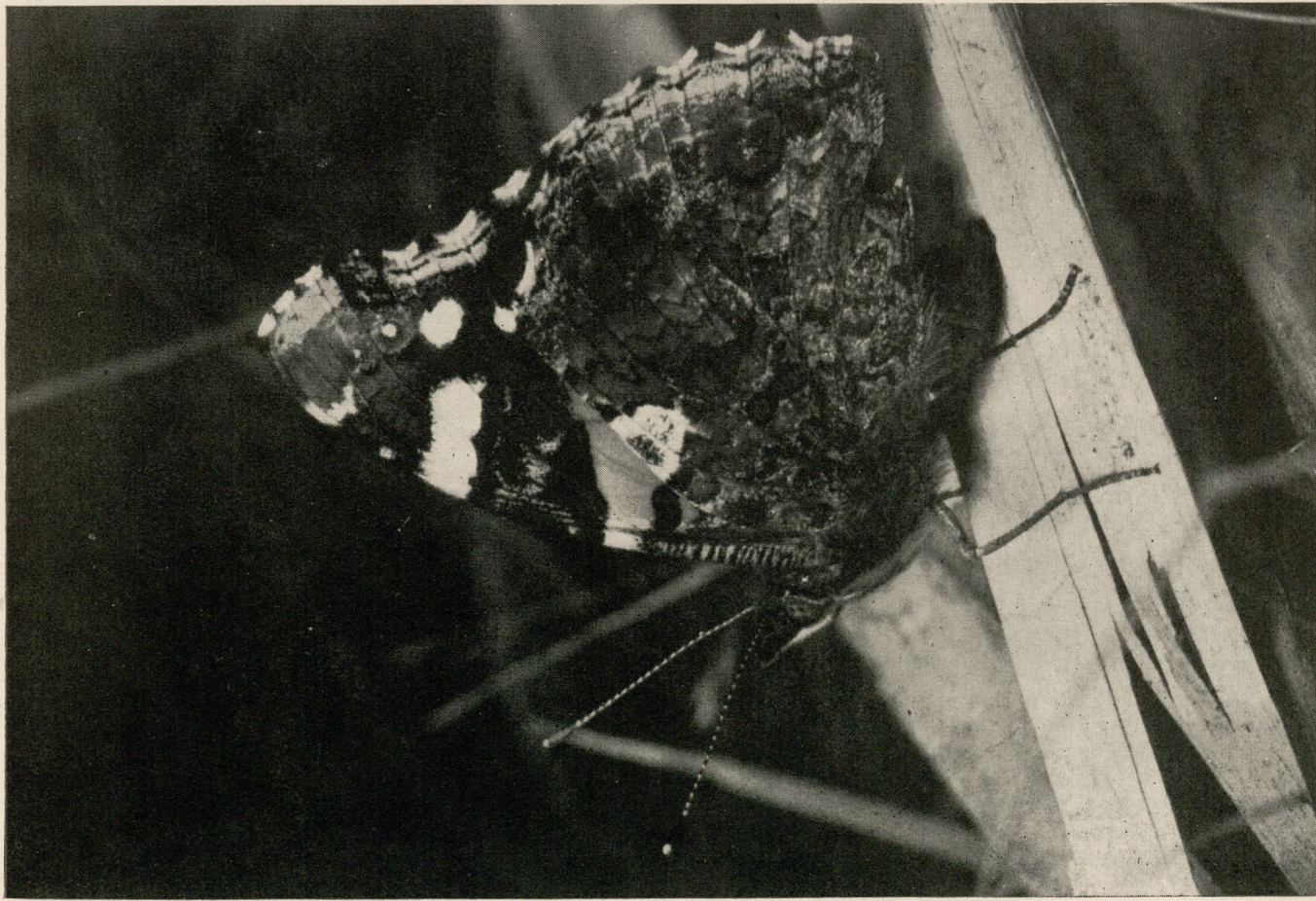
czeniu gospodarczym³. Z głębokością zasolenie M. Kaspijskiego nieco wzrasta, ale ponieważ różnica ta jest niewielka, cyrkulacja pionowa w zimie, kiedy wody powierzchniowe są oziębione, odbywa się normalnie. W związku z powyższym tylko partie wód leżących poniżej 200—300 m mają niewielką ilość tlenu. W strefie przydennej ilość tlenu spada do zera i pojawia się siarkowodor (0,2—0,3 cm³/l).

Flora i fauna M. Kaspijskiego, aczkolwiek nie jest bogata pod względem ilości gatunków, przedstawia się jednak bardzo interesująco; stanowi bowiem pierwotnie morską faunę i florę trzeciorzędową, która przeszła poważne przeobrażenia w wyniku zmian orografii i stosunków hydrologicznych (głównie zasolenia) zbiornika. Drugą charakterystyczną cechą biologiczną tego morza jest występowanie w nim znacznej ilości gatunków endemicznych (około 65%). Wg Beninga skład jakościowy fauny M. Kaspijskiego przedstawia się następująco: gąbki — 4 gatunki, jamochłony — 3, wieloszczety — 5, skorupiaki wyższe — 116, małże — 20, ślimaki — 26, ryby — 74 gatunki.

Fitoplankton M. Kaspijskiego charakteryzuje się podobnie jak M. Azowskie przewagą sinic i zielenic, liczne są również bruzdnice i okrzemki (szczególnie masowo występuje okrzemka — *Rhizosolenia*). W fitobentosie zaznacza się przewaga zielenic (25 gatunków), którym ustępują krasnorosty i brunatnice. Wzdłuż wsch. wybrzeży bardzo wspólne są rośliny kwiatowe — zostera, rupia, rdestnica i in.; zostera, której biomasa osiąga do 1 kg/m², jest przerabiana przemysłowo. Zooplankton obejmuje około 100 gatunków, z których około 75 przypada na wrotki i wioślarki, a tylko 22% na widłonogi; większość gatunków reprezentujących plankton należy do form słodkowodnych. Zoobentos reprezentuje około 540 gatunków swobodnie żyjących zwierząt i 156 gatunków pasożytów ze świata zwierzęcego. Bardzo bogaty jest kaspijski świat ryb, których występuje tu ponad 70 gatunków, w tym ponad 50% ma znaczenie gospodarcze (połowy w pld. części morza dają średnio do 32 kg ryb na 1 ha). Szczególnie dużo występuje tu jesiostrowatych (jesiotr pospolity, jesiotr gwiazdzisty *Acipenser stellatus*, „szip” *Acipenser nudiiventris*, wył *Huso huso*), śledziowatych i karpowatych (wołba, leszcz, karp, głowacz i in.). Duże znaczenie ma również łosoś kaspijski, białorybica, sandacz, sum i minoga; z ssaków żyje tu również foka.

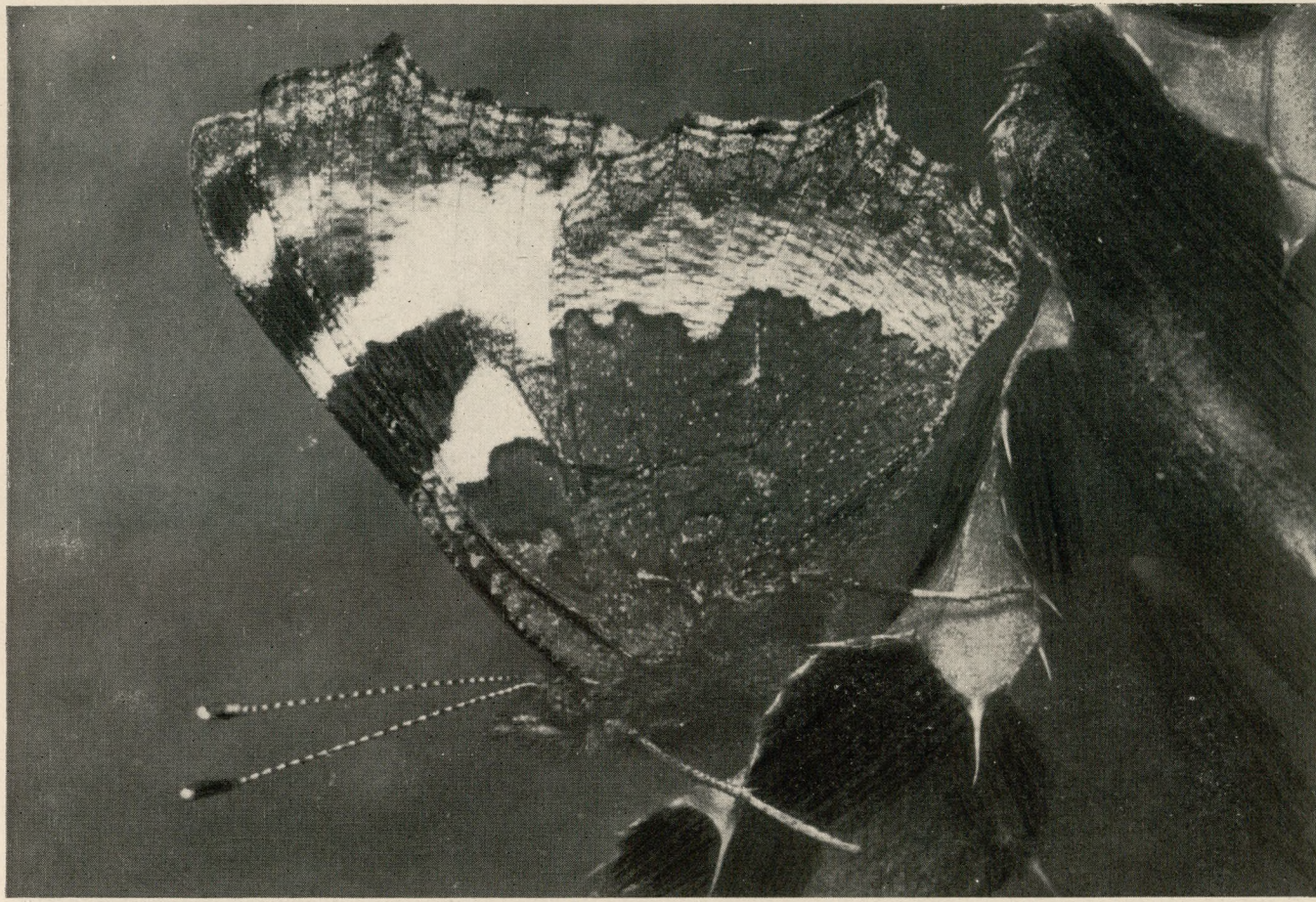
Z przedstawionych tu krótko opisów Morza Czarnego, Azowskiego i Kaspijskiego wynika, że są to bardzo interesujące obiekty geograficzne i biologiczne. Morza te zasługują na uwagę także z innych względów. Radzieccy uczeni i inżynierowie opracowują plany zmierzające do całkowitego przekształcenia rejonu mórz południowych. Odsalanie wody morskiej (m. in. przy użyciu energii jądrowej), wstrzymanie procesu wysychania M. Kaspijskiego, skierowanie wód M. Azowskiego do Donbasu — oto niektóre z ważniejszych projektów, które już wkrótce znajdą swoje urzeczywistnienie. Realizacja tych planów nie tylko zmieni obraz geograficzny tego rejonu, ale przede wszystkim przyniesie przemianę w układzie stosunków hydrologicznych, co z kolei wpłynie bardzo poważnie na biologię tych mórz.

³ Zob. Cz. Litewka: Zatoka Kara-Bogaz-Goł — naturalny zbiornik soli glauberskiej, „Wszechświat”, z. 1/1962.



Ia. RUSALKA ADMIRAŁ, *Pyrameis atalanta* L

Fot. A. Borkowski



Ib. RUSALKA POKRZYWNİK, *Vanessa urticae* L.

Fot. A. Borkowski



II. GNIAZDO ORLIKA KRZYKLIWEGO (*Aquila pomarina* Brehm.) w rejonie jez. Ostrowiec, pow. Choszczno

Fot. L. Czernecki

HISZPAŃSKIE BYDŁO BOJOWE I JEGO HODOWLA

Walki tauromachii, dawniej popularne, dzisiaj odbywają się w kilku zaledwie krajach: w Hiszpanii, Portugalii, południowo-zachodniej Francji, Meksyku, krajach Ameryki Południowej. Prowadzi się je głównie na sposób hiszpański jako tzw. *corrida de toros*. W walkach tych używane są wyłącznie byki i to tylko jednorazowo; muszą one być zabite na arenie lub poza nią, jeżeli matador nie dokona tego w przepisowym czasie. Konieczność jednorazowego użycia zwierząt w 15-minutowych walkach wynika z tego, że byk mając dobrze rozwiniętą pamięć, w czasie walk powtarzanych kilkakrotnie szybko uczy się odnajdywać i trafiać człowieka. Byki raz już użyte w walce, w następnych słabo reagują na kapę i mulecę, szarżują niechętnie i raczej tylko wtedy, gdy mają pewność osiągnięcia człowieka. Tym samym stwarzają niebezpieczeństwo dla ludzi biorących czynny udział w *corridzie*, a ponadto dają mało urozmaicone walki.

Charakterystyczne cechy fizyczne *toro de lidia* — nieduża głowa o szerokim czole, rogi masywne, szyja gruba i krótka, w okolicy kłębu garb mięśniowy jeżący się w stanie podniecenia zwierzęcia, kończyny krótkie i solidne, ogon cienki i długi. Charakterystyczne cechy psychiczne bydła bojowego — instynkt walki, szarżowania i atakowania wszystkich przedmiotów zagrażających lub stwarzających zagrożenie.

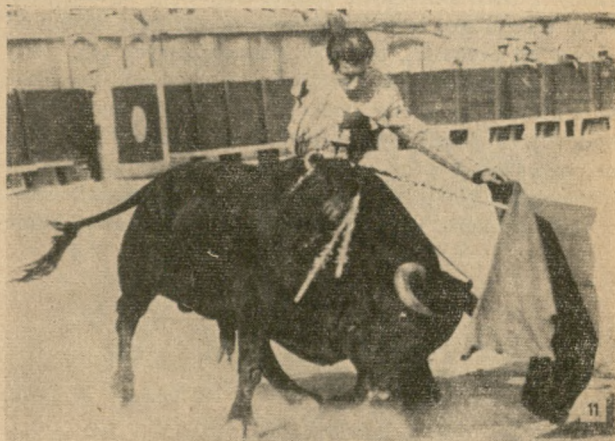
W okresie między XVIII w. p.n.e. do około XVII wieku nowej ery, do tauromachii używano dzikich zwierząt, żyjących na swobodzie. Dawało to możliwość oszczędzania pogłowia bydła domowego oraz dostarczało dodatkowych emocji związanych z chwytaniem dzikich zwierząt. Sposób ten wprawdzie nie nastroczał kłopotów hodowlanych, miał jednak tę cechę ujemną, że uzyskiwany materiał zwierzęcy był przypadkowy, niekiedy zawodzący lub wręcz nieodpowiedni dla celów areny. Z tego też względu, a także z powodu wyczerpywania się rezerw dziko żyjącego bydła, około XVII wieku zaczynają powstawać w Hiszpanii hodowe bydła przeznaczonego do walk *corridy*. Hodowle takie miały i mają na celu głównie wychów zwierząt posiadających odpowiednie cechy bojowe, natomiast produkcja mleka i mięsa czy też siła robocza ma w tym przypadku znaczenie raczej drugorzędne. Rozwojowi takich hodowli bydła w Hiszpanii sprzyjało istnienie rozległych terenów pastwiskowych, z których najbogatsze znajdują się w Andaluzji, Estramadurze i Kastylii oraz zainteresowanie jakim tauromachia cieszy się u mieszkańców tego kraju.

Jednym z zasadniczych wymogów hodowli bydła dla *corridy* jest to, aby możliwie najmniej stykało się ono z ludźmi, by hodowane było w stanie najbardziej zbliżonym do dzikiego sposobu życia. Nie wyklucza to jednak konieczności nadzoru sprawowanego przez pasterzy, hodowców, lekarzy weterynarii (wybór pastwisk, dowóz wody, podawanie leków), z tym jednak, że musi on być wykonany w sposób bardzo dyskretny. Uważa się bowiem, że oswojenie bydła z widokiem człowieka może się odbić ujemnie na walkach, które zwierzęta w przyszłości poprowadzą w arenach.

Hodowla bydła bojowego wymaga niezwykle drobiazgowego doboru zwierząt zarodowych. Stosując bo-

wiem odpowiednią selekcję rozplodników hodowcy potrafią wyhodować zwierzęta o żądanych cechach fizycznych i psychicznych. Zwierzęta rozmnaża się sposobem naturalnym. Stosowanie sztucznego unasieniania nie jest praktykowane z uwagi na specjalny charakter i typ hodowli.

W okresie wiosny hodowcy dokonują wyboru zwierząt zarodowych, wypróbowują ich sposób reagowania na kapę i mulecę. Po dokonanej selekcji zazwyczaj jeden byk jest „przydzielany” na 40—50 krów. Pozo-



„La Corrida vue des coulisses” (zdjęcie pochodzi z książki Popelin Cl., *La Corrida vue des coulisses*).

stawia się je na pastwisku przez cały rok. Młode rodzą się w okresie przyszłej wiosny i jak to jest w zwyczaju dzikich zwierząt, krowy przed porodem oddalają się od stada, przyprowadzając do niego już kilkudniowe potomstwo.

Cielęta — *becerros* — do końca pierwszego roku życia pozostają z matkami na pastwisku. Następnie zaś zostają oddzielone, oznakowane cechami wypalanymi na skórze uda oraz nacięciami uszu według schematu przyjętego przez daną hodowlę. Zwierzęta dwuletnie selekcjonuje się z przeznaczeniem do hodowli, areny lub do rzeźni. W wyniku takich selekcji byki bojaźliwe, bez temperamentu bojowego, są kierowane bądź na mięso bądź też do kastracji. W hodowli bydła bojowego ważną rolę spełniają odpowiednio tresowane woły — *cabestros*. Postępowanie takie jak np. przepędzanie, segregowanie, rozdzielanie byków bojowych do odpowiednich pomieszczeń jest niekiedy trudne, bowiem bydło ma silnie rozwinięty zmysł stadny i dlatego tylko przebywanie w masie stwarza mu poczucie bezpieczeństwa. Poszczególne sztuki oddzielone od stada czują się zagrożone i wtedy atakują każdy poruszający się przedmiot. Natomiast otoczenie pewną liczbą wołów nawet bardzo zdenerwowanych byków działa na nie uspakajająco.

Byczki przeznaczone dla *corridy* łączy się w oddzielne stada. Zwierzęta te zależnie od wieku mają odpowiednie nazwy: dwuletnie — *eral*, trzyletnie — *utrero*, czteroletnie — *novillo*, pięcioletnie — *toro de lidia*. Byki czteroletnie mogą już być używane do walk

o mniejszym znaczeniu tzw. *novilladas*, np. prowadzonych przez początkujących lub mniej znanych matadorów walczących z niezupełnie dojrzałymi zwierzętami. Byki pięcioletnie uważane są za dojrzałe, dostatecznie wyrośnięte, posiadające odpowiedni zasób siły i wytrzymałości fizycznej, tak, że nadają się do użycia w formalnej corridzie. Na ogół unika się zwierząt starszych, są one bowiem zbyt duże i ciężkie, niechętnie szarżujące, posiadają już duży zasób doświadczenia nabytego w walkach między zwierzętami, dlatego też są one zbyt groźne dla matadorów. Nie używa się też zwierząt zbyt młodych, gdyż nie są one dostatecznie silne, nie mają jeszcze odpowiedniego temperamentu bojowego ani też wytrzymałości fizycznej tzn. cech koniecznych dla prawidłowego prowadzenia walk.

W Hiszpanii istnieje wiele ośrodków hodowlanych, każdy z nich kultywuje określone cechy bydła, przy czym uważa się, że wartość bojowa zwierząt zależy od rasy i jej czystości, terenów pastwiskowych itp. Ceny bydła używanego w corridzie są na ogół wysokie, szczególnie zaś kiedy pochodzi ono z renomowanych hodowli. Niektóre byki szczególnie piękne i szlachetne, odważne i silne przeszły do historii tauromachii i wspomina się je na równi ze słynnymi matadorami.

Poza bykiem, w corridzie udział biorą także konie

używane przez pikadorów oraz przez personel techniczny aren.

W *corrida de toros*, matadorzy walczą najczęściej z pozycji pieszej z bykami. Istnieje też odmiana tej walki, w której matador na koniu — *caballero en plaza* — wykonuje wszystkie części walki, analogicznie jak w przypadku poprzednim. Do tego celu używane są konie rasowe, odpowiednio tresowane, przy czym matadorzy poza umiejętnościami walczenia z bykami muszą być doskonałymi jeźdźcami.

Sprawy tauromachii są bardzo skomplikowane, wymagają bowiem: odpowiedniego materiału zwierzęcego i terenów pastwiskowych, specjalnego personelu, aren zapewniających bezpieczeństwo widzów, aparatu administracyjnego zajmującego się organizowaniem walk, zainteresowania ludności widowiskami tego typu, nie mówiąc już o jedynym w świecie zawodzie matadora.

Spory na temat kontynuowania lub zakazu organizowania tauromachii, a w szczególności krwawych walk *corridy*, ciągną się na przestrzeni wieków i obecnie ciągle jeszcze pozostają nierozstrzygnięte. *Corrida* ma bowiem zarówno wielu zwolenników, jak też przeciwników, stanowi jednak niewątpliwie jeden z bardzo charakterystycznych elementów folkloru hiszpańskiego.

NATALIA WANDA SKINDER (Wrocław)

SINICE—JAKO ORGANIZMY SYMBIOTYCZNE

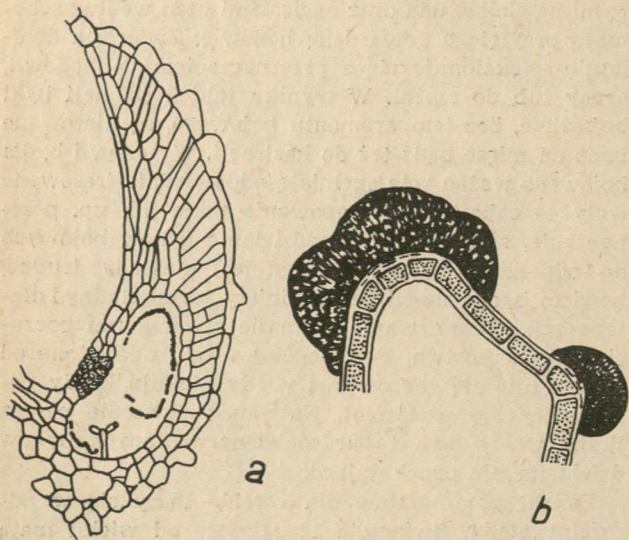
Symbioza jest formą trwałego i korzystnego współżycia dwóch lub więcej organizmów należących do różnych gatunków. W przyrodzie dość często spotykamy się z formą takiego współżycia, gdzie jednym z komponentów są mikroskopowej wielkości jednokomórkowe lub kolonialne glony charakteryzujące się brakiem wykształconego jądra, a z uwagi na zabarwienie nazwane sinicami *Cyanophyta*. Ten nieliczny typ roślin odznacza się wielką różnorodnością

form; obok wielu gatunków miksotroficznych, obejmuje gatunki autotroficzne asymilujące równocześnie dwutlenek węgla i azot atmosferyczny. I to zapewne predysponuje sinice do odegrania niepośledniej roli w symbiozie. Zresztą nawet z ekologicznego punktu widzenia wyróżniamy grupy sinic symbiotycznych obok aerofilnych i hydrofilnych. Właśnie te pierwsze, najmniej poznane, są niezwykle ciekawe pod względem fizjologicznym, albowiem współżycząc z wieloma gatunkami roślin i zwierząt, wyizolowane z nich, są zdolne do prowadzenia życia samodzielnego.

Forma symbiozy sinic jest bardzo różnorodna i posiada szereg stadiów, począwszy od porastania, a skończywszy na symbiozie wewnątrzkomórkowej.

W najprostszej formie symbiozy, czyli porastaniu, sinice zazwyczaj wykorzystują organizm komponenta jako podłoże, na którym rosną. Czasem takie porastanie może spowodować nawet zmiany morfologiczne gospodarza, jak np. często obserwowane wygięcie nici *Cladophora alpina* (gałęzatk), na których żyje sinica *Oncobyrsa rivularis* (ryc. 1).

Bardziej złożoną formą symbiozy jest endofityzm, czyli wnikanie glonu do wnętrza gospodarza. Endofityczną sinicą jest m. in. *Anabaena Azollae* (ryc. 2) żyjąca wewnątrz liści paproci wodnej *Azollae Nostoc sphaericum*, egzystująca w komorach przedychowych niektórych wątrobowców np. *Blasia* czy *Pellia*, *Anabaena cycadeae* żyjąca w przestrzeniach międzykomórkowych kory pierwotnej ponadziemnych bulwek korzeniowych cykasów czy wreszcie sinice żyjące w przewodach śluzowych niektórych gatunków roślin kwiatowych z rodzaju *Gunnera*.



Ryc. 1. Porastanie i endofityzm: a — *Anabaena Azollae* w liściu paproci wodnej, b — *Oncobyrsa rivularis* obrastająca gałęzatkę

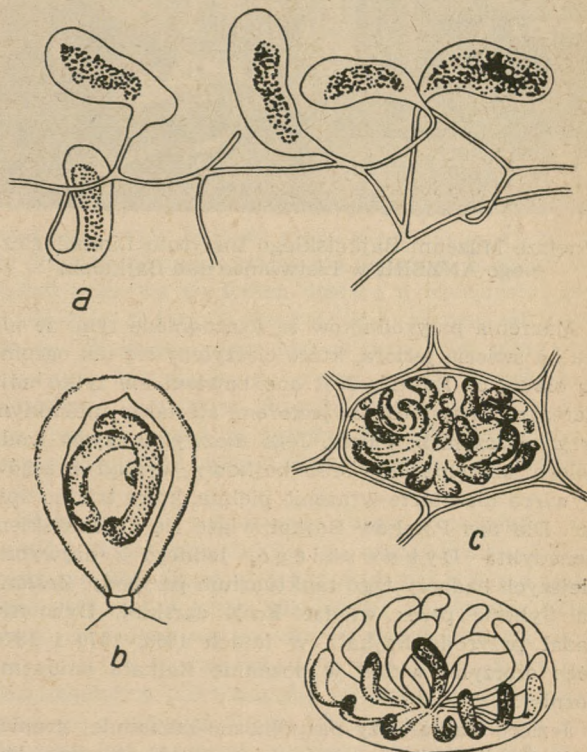
Jedną z najciekawszych form życia sinic symbiotycznych jest tzw. syncyjanaza, czyli forma symbiozy, w której sinice służą swoim gospodarzom roślinnym i zwierzęcym jako chromatofory. Tego rodzaju sinice symbiotyczne nazywa się, zgodnie z nomenklaturą wprowadzoną przez Paschera (1929), cyjanellami. Syncyjanazę można podzielić na ektocyjanazę i endocyjanazę. W przypadku ektocyjanazy sinice-cyjanelle żyją na błonie lub w galarecie otaczającej komórkę gospodarza, podczas gdy w endocyjanozie osiedlają się wewnątrz komórek gospodarza. Takie cyjanelle — chromatofory spotykamy zazwyczaj u bezchlorofilowych roślin, takich jak grzyby niższe, glony, okrzemki, a także i u niektórych zwierząt, np. orzęsków, wiciowców zwierzęcych i korzenionózek. I tak np. u ameby *Sphenoderia* żyje sinica *Paulinella chromatophora* (ryc. 2b), a w gruszkowatych wzdęciach długich nitek *Geosiphon pyriforme* żyje sinica z rodzaju *Nostoc* (ryc. 2a). Wyjątkiem trudnym do zrozumienia jest *Richelia intracellularis* żyjąca u posiadającej własne chromatofory okrzemki *Rhizosolenia*.

Ostatnio Skuja (1948, 1950) wyróżnił nowy typ roślin glaukofitów (*Glaucophyta*), liczący kilkanaście gatunków (Starmach 1966). Te interesujące bezbarwne jednokomórkowe lub kolonialne organizmy, bardzo podobne do zielenic z rodzaju *Oocystis* lub *Tetraspora*, wewnątrz swoich komórek zawierają niebiesko-zielone chromatofory, które, jak się okazało, są typowymi sinicami, zdolnymi do samodzielnego życia poza komórką swojego bezbarwnego symbionta. Przykładem takiej formy współżycia może być pospolity w mule wód stojących *Glaucozystis nostochinearum* z promieniście ułożonymi niebiesko-zielonymi cyjanellami (sinicami) (ryc. 2c).

Uważa się, iż dzisiejsze formy glaukofitów powstały albo na drodze stopniowo rozwijającej się symbiozy (tak, jak porosty), albo na drodze szczególnego zróżnicowania się prastarego, bo prekambryjskiego typu *Cyanophyta* (Starmach 1966).

Najbardziej poznaną grupą sinic symbiotycznych są sinice będące komponentami porostów. Należą tu najczęściej sinice z rodzajów *Gleocapsa*, *Xanthocapsa*, *Rivularia* i *Nostoc* współżyczące z grzybami wyższymi, głównie z workowcami *Ascomycetes*, a czasem i z podstawczakami *Basidiomycetes*. *Cyanophyta* przeprowadzając fotosyntezę oraz asymilację azotu atmosferycznego, zaopatrują oba komponenty porostów w substancje pokarmowe, w zamian za co strzępki grzyba są dla sinic ochroną, a także dostarczają im wody i soli mineralnych. Zapewne nie bez znaczenia dla grzybów są również substancje pozakomórkowe wydzielane przez glony.

Reasumując, można powiedzieć, iż podstawą symbiozy sinic z innymi organizmami jest przynajmniej przejściowe czerpanie korzyści z wspólnoty przemiany materii, w której procesy asymilacji dwutlenku węgla i azotu atmosferycznego przeprowadzają sinice. Strasburger sądzi, że w większości przypadków geneza takiej formy współżycia organizmów jest ich



Ryc. 2. Syncyjanaza: a — *Geosiphon pyriforme*, b — ameba *Sphenoderia*, c — glaukofit *Glaucozystis Nostochinearum* (wg B. Fotta)

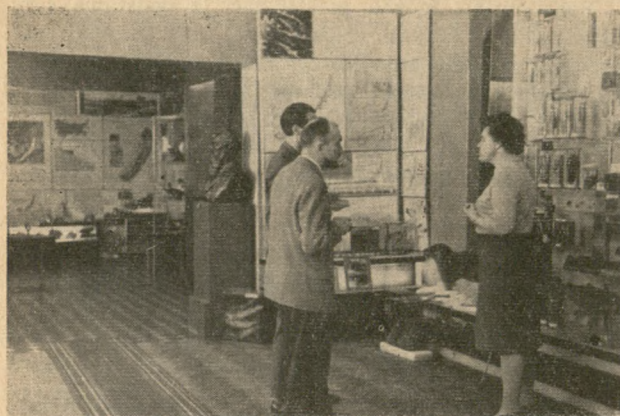
obustronne pasożytnictwo, przy którym wzajemne atakowanie się i obrona obu partnerów doprowadziła do pewnego stanu równowagi korzystnej dla obu stron. Np. u porostów sinica i grzyb, nie tylko fizjologicznie, lecz i morfologicznie stanowią razem pewną całość. Grzyb oplata komórkę glonu, a nawet wnika do jej wnętrza za pomocą haustoriów, dając jej sole mineralne i wodę. Natomiast sinice często tracą zdolność do efektywnego rozmnażania się i żyjąc na ubogim podłożu dostarczają grzybom węglowodany, związki azotowe, witaminy i inne produkty pozakomórkowe. W ten sposób *Cyanophyta* dając pokarm swoim współpartnerom zapewniają sobie bezpieczną i ustabilizowaną egzystencję.

JERZY J. LIPA (Poznań)

JEZIORO BAJKAŁ

Bez wątpienia każdy przyrodnik marzy o zobaczeniu Bajkału. Nic w tym dziwnego, gdyż jezioro to stanowi niezwykle ciekawy obiekt przyrodniczy. Uczucie to nie było obce i mnie. Mogłem je szczęśliwie zaspokoić dzięki stypendium Polskiej Akademii Nauk

i Akademii Nauk ZSRR, które umożliwiło mi w okresie 6-miesięcznego pobytu w ZSRR przebywanie w dniach 23. III. do 10. IV. 1966 r. w Irkucku oraz w Limnologicznych Instytutach w Listwiance i Bolszich Kotach nad Bajkałem (ryc. 1).



Wnętrze Muzeum Bajkalskiego Instytutu Limnologicznego ANZSRR w Listwiance nad Bajkałem

Marzenia przyrodników są uzasadnione tym, że nie ma na świecie jeziora, które cieszyłoby się tak ogromną sławą co Bajkał. Jest ono bowiem nie tylko najstarszym i najgłębszym jeziorem, ale także unikalnym przyrodniczym biotopem. Jego niezwykle czysta woda koloru akwamaryny oraz bajkowy wygląd brzegów wywiera niezatarte wrażenie piękna, które trudno opisać. Dla nas Polaków Bajkał wiąże się z nazwiskiem Benedykta Dybowskiego, jednego z najwybitniejszych badaczy tego sanktuarium przyrody. Zesłany na Syberię przez władze Rosji carskiej, Dybowski badał przyrodę Bajkału w latach 1868, 1870 i 1876. Jego olbrzymi wkład w poznanie Bajkału omówimy później.

Jezioro Bajkał leży na północno-zachodniej granicy Azji Środkowej. Ze wszystkich stron otoczone jest górami. Z północy przez Północno-Bajkalski łańcuch, na południu i południowym-wschodzie przez Wschodnie Sajany (maksymalna wysokość 3491 m) i ich odgałęzienie Chamar-Daban (maksymalna wysokość 2400 m). Wzdłuż zachodniego brzegu do jeziora zbliżają się podnóża łańcuchów Primorskiego i Bajkalskiego. Wzdłuż wschodniego brzegu rozciągają się łańcuchy Ułan-Burgasy, Ikatski i Barguziński.

Powierzchnia Bajkału stawia go na siódmym miejscu w świecie po Morzu Kaspijskim, Aralskim, oraz jeziorach amerykańskich Huron, Michigan i Wyższym oraz afrykańskim Wiktorii. Natomiast jest ono najgłębszym w świecie jeziorem (1620 m) i zbliża się do niego jedynie jezioro Tanganika (1470 m). Dzięki tej ogromnej głębokości i dużej powierzchni Bajkał jest największym w świecie zbiornikiem słodkowodnym, gdyż objętość masy wodnej wynosi 23 000 km³.

Ogólną charakterystykę Bajkału daje poniższe zestawienie:

Wysokość nad poziom Pacyfiku	455,6 m
Długość	636 km
Maksymalna szerokość	79,4 km
Minimalna szerokość	25 km
Średnia szerokość	47,8 km
Powierzchnia	31500 km ²
Długość linii brzegowej (bez wysp)	2000 km
Długość linii brzegowej wysp	139,2 km
Maksymalna głębokość	1620 m
Średnia głębokość	740 m
Objętość wody	23 000 km ³

A oto kilka porównań. Powierzchnia Bajkału równa jest w przybliżeniu takim państwom jak Belgia lub Holandia. Zagłębienie Bajkalskie może pomieścić wszystkie wody Morza Bałtyckiego lub pięciu Wielkich

Jezior amerykańskich. Porównanie objętości wody kilku jezior widzimy w tabeli 1. W tak olbrzymią ilość wody zaopatruje Bajkał 540 rzek i strumyków, które

Tabela 1

Objętość, powierzchnia i głębokość Bajkału w porównaniu z innymi zbiornikami

Zbiornik	Objętość w km ³	Powierzchnia w km ²	Maksymalna głębokość w m
Morze Czarne	537 000	423 000	245
Morze Kaspijskie	77 000	436 000	770
Jezioro Bajkał	23 000	31 500	1 620
Morze Bałtyckie	21 700	385 000	459
Jezioro Tanganika	12 700	32 900	1 435
Jezioro Wyższe	11 600	82 400	308
Jezioro Wiktorii	2 700	68 000	79

wpadają do niego. Natomiast z Bajkału wypływa tylko jedna rzeka, słynna Angara, która rocznie unosi około 60 km³ wody. Z obliczeń hydrologów wynika, że gdyby zamknąć wszystkie dopływy Bajkału i pozwolić wyciekać Angarze, to całkowite osuszenie Bajkału nastąpiłoby dopiero po 440 latach.

Z uwagi na ogromną masę wody wyprowadzoną w bardzo równomierny sposób (bez fali powodziowej), Angara stanowi niezwykle przydatną rzekę dla budowy hydroelektrowni, gdyż w ciągu roku można uzyskać 60 miliardów kwh energii elektrycznej. Obecnie pracują już hydroelektrownie w Irkucku, Bratsku, a buduje się nowe w Illimsku i innych miejscach. W wyniku tego Bajkał stał się gigantycznym zbiornikiem wodnym zasilającym kaskadę elektrowni na Angarze.

HISTORIA BAJKAŁU

Według danych paleontologicznych i geologicznych formowanie kotliny Bajkału zaczęło się przy końcu paleozoiku, tj. około 20—25 milionów lat temu. Jednakże dopiero w erze mezozoicznej zaczęło się tworzenie obecnego reliefu Bajkału. Istnieje szereg poglądów na tworzenie się obecnego Bajkału. Rozbieżności w poglądach są związane z olbrzymimi rozmiarami Bajkału, w związku z czym poszczególne jego części mogły powstawać w różnych epokach geologicznych. Ostatnie badania wykazały, że Bajkalskie zapadliny (dwie lub trzy) o dość znacznych rozmiarach i głębokościach zaczęły się formować w połowie trzeciorzędu, a ich zapadanie następowało w okresie całego neogenu, a szczególnie intensywnie na przełomie trzecio- i czwartorzędu. W zasadzie zachodzi ono także i obecnie, czego dowodem są bardzo częste trzęsienia ziemi w tym rejonie. Podczas trzęsienia ziemi, które miało miejsce w styczniu 1862 roku, część brzegu o powierzchni 200 km² skryło się pod wodą tworząc zalew Bajkału, tzw. Prował.

W końcu trzeciorzędu i na początku czwartorzędu izolowane od siebie kotliny zaczęły się ze sobą łączyć. Tę niejednorodność pochodzenia Bajkału dobrze widać na przekroju zbiornika, gdyż składa się on z dwóch płytkich bocznych zbiorników i głębokiego środkowego.

KLIMAT

W rejonie Bajkału klimat jest typowo kontynentalny. Zima jest długa, mroźna i sucha; lato natomiast

jest krótkie i upalne, ze znacznymi opadami. Najchłodniejszym miesiącem jest styczeń ze średnią temperaturą od -17 do -25°C , a minimalną temperaturą od -37 do -40°C . W rejonach nieco oddalonych od Bajkału temperatura spada do -50°C . Najcieplejszym miesiącem jest natomiast sierpień ze średnią temperaturą $+13$ do $+14^{\circ}\text{C}$, a maksymalną do 20°C (w bardzo ciepłe dni do 30°C). Bajkał łagodzi klimat pobrzeża, zimą jest tutaj o $5-7^{\circ}\text{C}$ cieplej a latem chłodniej niż w sąsiednich rejonach.

Niebo jest tutaj bardzo czyste a liczbą słonecznych dni rejon Bajkału przewyższa słynne uzdrowiska Krymu, a nawet Niceę nad Morzem Śródziemnym. Roczna średnia ilość opadów w rejonie Bajkału wynosi $300-400$ mm; przy czym na okres zimy wypada tylko $30-35$ mm, a na lato $800-1200$ mm. Grubość pokrywy śnieżnej wynosi od $15-20$ cm do $130-140$ cm. Szczyty gór położonych wzdłuż Bajkału pokryte są wiecznym śniegiem.

Rejon Bajkału tworzy jakby wyspę w bezmiernej syberyjskiej tajdze. Tylko szczyty są nagie, natomiast niższe pokryte są lasami.

Poniżej strefy nagich skał rośnie głównie *Betula middendorfi* Traut et May, *Pinus pumila* L, *Vaccinium* spp., *Ledum palustrae* L. oraz mchy i porosty. W innych rejonach spotykamy *Larix dahurica* (Turcz.) spotykaną do wysokości $1200-1500$ m. W górskiej tajdze Bajkału dominuje *L. dahurica* (Turcz.), *L. sibirica* (L.), *Pinus silvestris* L., *P. sibirica* (Rupr.), *Abies sibirica* Ldb., *Picea obovata* Ldb. z przymieszkami *Betula verrucosa* Ehrb., *B. pubescens* Ehrb., *Populus tremula* L., *Rhododendron dahuricum* L., *Lonicera* spp., *Pyrus* spp. i innych. Z roślin kwiatowych bardzo pospolite są *Bergenia crassifolia* L., *Lilium tenuifolium* Fisch., *Atragagena sibirica* L. i inne.

DOPIŁY WY ORAZ TEMPERATURA I SKŁAD CHEMICZNY WODY

Do Bajkału wpada przeszło 500 rzek i strumyków niosąc wodę z powierzchni $540\,000$ km². Do głównych rzek zasilających Bajkał należą: Selenga, Górna Angara, Kichera, Barguzin, Turka i Śnieżnaja. Na przykład Selenga płynąca z Mongolii ma długość 1591 km. Wszystkie rzeki dostarczają do Bajkału 60 km³ wody rocznie. Natomiast wszystkie wody, z wyjątkiem 9 km³, które parują, wyprowadza z Bajkału Angara. U ujścia ma ona szerokość przeszło 1 km i po 1853 km wpada do Jeniseju, którego połowa wody pochodzi z Angary. Angara wpada do Jeniseju o 365 m niżej w stosunku do swoich źródeł.

Poziom wody w Bajkale jest względnie stała, gdyż w ciągu roku zmienia się o $60-80$ cm, a w latach obfitych opadów o $120-140$ cm. Średni roczny poziom wody w Bajkale wynosi 455,6 m. Najwyższy poziom 457,14 m zanotowano w 1869 roku, a najniższy 454,92 m w 1904 r.

Na ruchy wody duży wpływ wywierają wiatry. Ich szybkość sięga często $30-40$ m/sek, a więc są to praw-

dziwe huragany. Olbrzymie fale zniszczyły w 1961 roku drogę z Irkucka do Listwianki.

Temperatura wody w różnych częściach Bajkału wykazuje znaczne różnice. W zalewach sięga nawet 26°C , a na otwartym Bajkale woda ma tylko 14 do 16° w ciepłe lata lub $12-13^{\circ}\text{C}$ w chłodne. Zimą temperatura powierzchniowej warstwy wody od 0 do 50 m głębokości spada do 0°C . Natomiast od głębokości 100 m i niżej woda ma stałą temperaturę $+3^{\circ}\text{C}$. Taki rozkład temperatur ma duży wpływ na pionowe rozmieszczenie planktonu i związanych z nim organizmów, np. ryb.

Wodne masy jeziora ogrzewają się do głębokości $200-250$ m i działają jak olbrzymi pojemnik ciepła. Wskutek tego chociaż syberyjskie zimy są bardzo surowe tafla wody Bajkału długo nie zamarza. Po okresie długotrwałych sztormów (od września do stycznia), Bajkał pokrywa się lodem dopiero w końcu stycznia, przeważnie 27 lub 29. Grubość lodu wynosi od 70 do 100 cm. W okresie zimy jezioro służy jako olbrzymia naturalna autostrada, po której jeżdżą nawet duże samochody ciężarowe. Również autor artykułu (nie bez strachu) jeździł po jeziorze samochodem ciężarowym Gaz 61. Lód znika z Bajkału dopiero w miesiącu maju.

Woda Bajkału jest bardzo uboga w składniki mineralne. Suche pozostałości po wyparowaniu 1 litra wody nie przekraczają 95 mg w części powierzchniowej i 100 mg w części głębinowej. Chemiczny skład wody jest jednakowy na różnych głębokościach i zmienia się tylko w warstwie 1 m nad dnem. Zawartość poszczególnych pierwiastków wykazuje różnice związane np. z okrzemkowymi latami, gdy wskutek rozmnożenia się okrzemek zwiększa się zawartość krzemionki.

Wody Bajkału są bardzo bogate w tlen. W warstwach powierzchniowych jego ilość wynosi od 100 do 120%, a w warstwach głębinowych nie spada poniżej 75–80%. Wskutek intensywnego rozpuszczania węglanów głębinowe warstwy zawierają kwas węglowy, a w rezultacie tego na dnie jest bardzo mało węglanów. Odczyn wody zmienia się równolegle do zmian zawartości tlenu. Przy dużym utlenieniu pH wynosi 8,4–8,6; a przy jego braku i wzroście zawartości CO₂ spada do 7. Roczne zmiany pH wynoszą od 7,6 do 8,6 w powierzchniowej warstwie i 7,1 do 7,2 na głębokości 1000–1200 m.

Niezwykła czystość wody Bajkału stawia go na drugim miejscu w świecie pod względem przejrzystości jego toni:

Morze Sargassowe	— 66,5 m
Jezioro Bajkał	— 40 „
Morze Aralskie	— 25 „
Morze Bałtyckie	— 15 „
Jezioro Ładoga	— 8 „
Jezioro Ilmiej	— 0,5 „

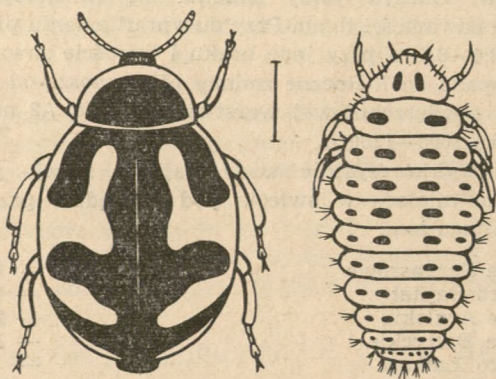
Czystość wody sprawia, że grubość osadów dennych wzrasta tylko o 4,1 cm na 1000 lat, podczas gdy przy ujściu rzek o 4,5 m na 1000 lat.

PRÓBY AKLIMATYZACJI BIEDRONEK

W miarę rozwoju rolnictwa i sadownictwa coraz częściej i w wielkich ilościach pojawiały się szkodliwe owady, które niszczyły człowiekowi jego pracę i plony. Równocześnie jednak ludzie dostrzegali, że owady te mają swych wrogów naturalnych, takich jak ssaki, ptaki, pająki, owady pasożytnicze i drapieżne oraz wiele innych. Działalność tych pasożytniczych zwierząt wykorzystali do swoich celów nazywając te metody biologicznymi metodami zwalczania szkodliwych owadów. W związku z tym zrodziła się myśl otoczenia ochroną organizmów pożytecznych, stworzenia im korzystnych warunków dla rozwoju, prowadzenia sztucznej hodowli niektórych pasożytów w pracowniach, by je rozmnożyć i wypuścić w momencie pojawu szkodnika. Oprócz tego wysunięto myśl introdukcji i aklimatyzacji pożytecznych organizmów na nowych terenach.

Na skutek silnego rozwoju handlu międzynarodowego w XIX wieku z transportami morskimi przedstawiały się pewne gatunki szkodliwe z jednego kontynentu na inny, na którym dotychczas nie występowały. Taki nowo zawleczony szkodnik, o ile zaaklimatyzuje się, staje się z reguły klęską dla upraw, na których żeruje, a to dlatego, że w nowym środowisku nie znajduje on najczęściej tych drapieżników i pasożytów, które w dawnej jego ojczyźnie hamowały jego rozwój. Do klasycznego przykładu w tym zakresie należy zawleczenie z sadzonkami cytrusowymi z Australii do Kalifornii w r. 1869 białego czerwca australijskiego *Icerya purchasi* Mask. Tam się on zaaklimatyzował i po kilku latach okazał się groźnym szkodnikiem drzew cytrusowych.

W r. 1888—89 A. Koebele sprowadził z Australii do Kalifornii 129 osobników drapieżnych biedronek gatunku *Rodalia cardinalis* Muls. do walki z czerwcem *Icerya purchasi* Mask. Po roku 11 000 osobników

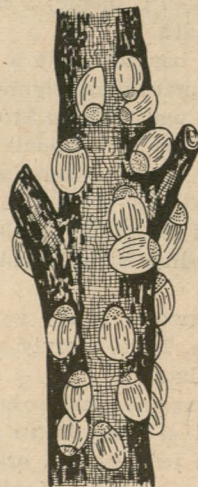


Ryc. 1. Biedronka *Rodalia cardinalis* Muls.) wg Sołtysa i jej larwa

R. cardinalis Muls. rozesłano do 208 sadów kalifornijskich. Wkrótce biedronka ta zaaklimatyzowała się, a po 4 latach *Icerya purchasi* Mask. przestał być groźnym szkodnikiem sadów.

Biały czerwec australijski zawędrował do wielu innych krajów Ameryki Północnej, Azji i Europy południowej, a w ślad za nim sprowadzono natychmiast biedronkę *R. cardinalis* Muls. Wszędzie rezultaty aklimatyzacji były pomyślne. Gdy w r. 1927 zawleczono

I. purchasi Mask. z Palestyny do Gruzji i chemiczna walka nie przyniosła wyników, przywieziono z Egiptu (1931) naturalnego jego wroga *R. cardinalis* Muls. Roz-

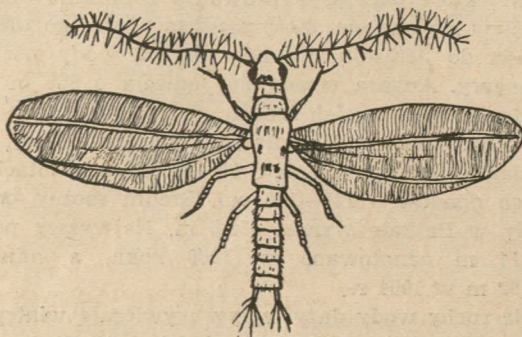


Ryc. 2. Fragment kolonii białego czerwca australijskiego (*Icerya purchasi* Mask.) wg Sołtysa

mnożono ją w Laboratorium Wszechzwiązkowego Instytutu Ochrony Roślin w Leningradzie w specjalnym insektarium i w lipcu 1932 r. wypuszczono do sadów. Miesiąc później biedronka ta oczyściła sady ze szkodników.

W ostatnich czasach na południu ZSRR zaaklimatyzowano inną biedronkę *Lindorus lophanthae* Blaisd. w celu zwalczania czerwców występujących na palmach i mandarynkach. W r. 1947 z jednej pary tego gatunku przysłanej z Włoch po 3 miesiącach wychodowano kilka tysięcy chrząszczy. Biedronka ta przystosowała się do klimatu, rozmnażała się przez cały rok, dając 4—6 pokoleń. Przypuszcza się, że chrząszcze te znajdują szerokie zastosowanie w zwalczaniu czerwców w południowych krajach Europy.

Inna biedronka *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. zaaklimatyzowała się we Francji. Przywieziono ją

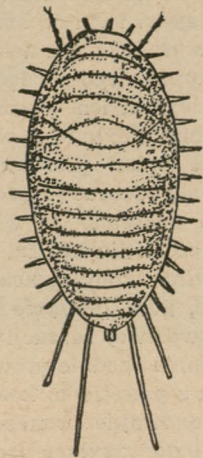


Ryc. 3. Samiec czerwca *Icerya purchasi* Mask. (wg Immsona, Szwanwicz 1956)

z Kairu do ZSRR w 1933 r., a wiosną następnego roku po rozmnożeniu wypuszczono w różne punkty Abchazji, wschodniej Gruzji i na Krym. We wszystkich miejscach, gdzie stwierdzono jej obecność, oprócz suchych rejonów Ażejberdżanu, biedronka ta zniszczyła 90—100% czerwców *Pseudococ-*

cus gahani Green, *P. maritimus* Ehrh. i *P. citri* Risso.

Jochantow (1960) podaje, że w r. 1927 w rejonie Los Angeles laboratoria rozmnożyły i wykorzystały do walki z czerwcami w sadach na obszarze 4 775 akrów około 4 mln egzemplarzy tej biedronki.



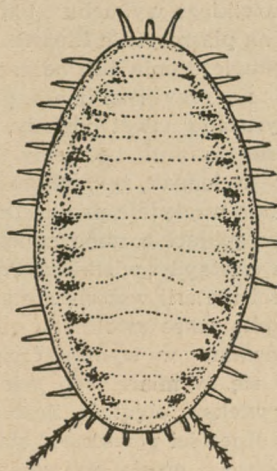
Ryc. 4. Samica wełnowca owocowca (*Pseudococcus maritimus* Ehrh.) wg Wł. Węgorek 1966

W r. 1928 w Kalifornii pracowało 13 instytutów, które wyhodowały dalsze 40 mln tych chrząszczy. Koszty hodowli wynosiły 125 tys. dolarów. W r. 1930 na Hawajach rozmnożono w laboratorium 84 140 osobników *Scymnus* sp. i wypuszczono na plantacje roślin cukrowych do walki z *Trionymus sacchari* Kchl.

Entomofagi aklimatyzują się w tych wszystkich krajach, w których zadomowił się żywiciel, dzięki czemu

mogą występować w jego siedliskach i w większości mikrosiedlisk.

U nas w kraju niewiele zrobiono w kierunku opracowania metod hodowli miejscowych owadów drapieżnych, tym bardziej jeśli chodzi o biedronki, wcale też nie prowadzono prób aklimatyzacji drapieżnych biedronek pochodzących z innych kontynentów. Być



Ryc. 5. Wełnowiec cytrusowy (*Planococcus citri* Risso.) wg Wł. Węgorek 1966

może, iż na przeszkodzie stoi niedostateczna znajomość niektórych zjawisk w życiu biedronek. Wskutek tego nie wiemy dostatecznie jak z nimi postępować. Prace w tym kierunku są jednak ze wszech miar potrzebne.

ANDRZEJ MARKS (Warszawa)

POTWIERDZENIE HIPOTEZY „WIELKIEGO WYBUCHU” ?!

Jednym z najbardziej frapujących zagadnień astronomii jest udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy i kiedy był początek wszechświata i jak przebiega jego ewolucja.

Jest to jednak jeden z najtrudniejszych problemów nie tylko astronomicznych, ale w ogóle naukowych, przy czym częściowo wykracza on poza zakres badań przyrodniczych, a wkracza w dziedzinę filozofii. Niemniej jednak nie oznacza to, że obserwacja jest tutaj całkowicie bezradna i że a priori rozważania na ten temat należy pozostawić wyłącznie filozofom.

Oczywiście, naturalną kolejną rzeczą najpierw staraliśmy się znaleźć odpowiedź na pytanie jak powstała Ziemia. Jak się wydaje, obecnie poglądy na ten temat są już dość wiarygodne. (Ukształtowanie ich w obecnej postaci zajęło nam jednak prawie 200 lat rozważań teoretycznych i zaciętych sporów naukowych.)

Naturalnie, ewolucja poglądów na temat powstania Układu Planetarnego związana była z ewolucją poglądów na temat powstania Słońca, a ogólnie rzecz biorąc gwiazd. Obecnie — jak się zdaje — umiemy również i na to odpowiedzieć, a także umiemy dość wiarygodnie przedstawić przebieg rozwoju gwiazd.

Idąc po tej linii będziemy mogli, jak się zdaje,

z czasem przedstawić także powstanie galaktyk i ich rozwój.

Otóż ostatnio dokonane zostało jedno z największych w ogóle odkryć w dziedzinie kosmogonii wskazujące na to, że jedna z hipotez na temat „powstania” dostępnego naszej obserwacji wszechświata, nazwana hipotezą „wielkiego wybuchu”, jest prawdopodobnie słuszna.

Do powstania tej hipotezy przyczyniło się odkrycie dokonane przed kilkadziesiąt laty przez wybitnego astrofizyka amerykańskiego Edwina Hubble’a faktu, iż galaktyki oddalają się od siebie i to tym szybciej, im bardziej są od siebie oddalone. Stosunkowo proste obliczenia wiążące ze sobą odległości galaktyk i prędkości ich „ucieczki” doprowadziły przy tym do wniosku, że niegdyś cała materia w dostępnej do obserwacji części wszechświata, znajdowała się w jednej, stosunkowo niewielkiej bryle, przy czym miała ona wówczas bardzo wysoką temperaturę, czyli bryła ta była wypełniona promieniowaniem, gdyż rozgrzana materia wysyła promieniowanie.

W pewnym momencie — mniej więcej 10 miliardów lat temu — nastąpił jednak wybuch, który rozzerwał tę bryłę i spowodował ekspansję jej materii w prze-

strzeń, a w wyniku stopniowej ewolucji z materii tej utworzyły się z czasem galaktyki, gwiazdy, planety i inne ciała kosmiczne.

Hipoteza ta pociągała pewnych badaczy, ale równocześnie inni energicznie ją krytykowali. Naturalnie, jednak nie względy emocjonalne winny decydować o przyjęciu lub odrzuceniu jakiegś hipotezy naukowej. Niestety, jednak do niedawna nie umieliśmy przytoczyć jakichś przyrodniczych argumentów za lub przeciw hipotezie „wielkiego wybuchu”, toteż dyskusja toczyła się raczej na płaszczyźnie filozofii. Możliwość obserwacyjnego potwierdzenia lub odrzucenia tej hipotezy wydawała się przy tym mało prawdopodobna, toteż czasem wyrażano nawet poglądy, że w tej dziedzinie na zawsze skazani będziemy na spekulację. Obecnie okazało się jednak, że możliwość taka istnieje, przy czym jest ona względnie prosta. Do wniosku tego doprowadziło następujące rozumowanie:

Jeżeli kiedyś nastąpił „wielki wybuch” skupionej w małej objętości materii wszechświata, to wraz z jej ekspansją nastąpiło także uwolnienie zawartego w tej bryle promieniowania, w wyniku czego zaczęło ono rozprzestrzeniać się. W miarę tego jednak jak zajmowało ono coraz większą objętość, ilość energii zawartej w jednostce objętości przestrzeni stawała się coraz mniejsza. Stosunkowo proste obliczenia prowadzą do wniosku, że obecnie promieniowanie to jest już tak bardzo „rozcieńczone”, iż może ono nagrzewać materię do temperatury nie większej niż 3°K (-270°C).

Gdyby więc udało nam się wykryć, że z wszystkich kierunków przestrzeni kosmicznej dociera do nas jednostajnie takie promieniowanie, jakby pochodziło ono od materii nagrzanej właśnie do tej temperatury, to można by uważać, że odkryliśmy przejaw istnienia tego „prapromieniowania”, a więc i dowód słuszności hipotezy twierdzącej, że nastąpił kiedyś „wielki wybuch”.

Próbę odkrycia tego promieniowania podjął w 1964 r. uczony amerykański R. H. Dicke, profesor słynnego uniwersytetu w Princeton, w którym niegdyś wykładał A. Einstein. Od razu natrafił on jednak na poważne trudności, gdyż ciała o tej temperaturze najsilniej promieniują fale o długości kilku milimetrów, a promieniowanie takie jest silnie pochłanianie i zniekształcane przez ziemską atmosferę. Dicke musiał się więc zdecydować na budowę aparatury radioastronomicznej przystosowanej do odbioru fal dłuższych, a mianowicie o długości 3 cm, ale tym sa-

mym stanął on wobec problemu odbioru znacznie słabszego promieniowania.

Jak to często jeszcze i dziś jednak bywa, odkrycia „prapromieniowania” dokonał kto inny i zupełnie przypadkowo, a mianowicie dwaj fizycy amerykańscy R. W. Wilson i A. A. Penzias z laboratorium znanej firmy „Bell Telephone”. Otóż badali oni odbijanie się fal radiowych o długości 7 cm od sztucznych satelitów Ziemi typu Echo i w trakcie tych doświadczeń natknęli się na jakieś, niezrozumiałego pochodzenia, promieniowanie zakłócające wyniki ich obserwacji.

Jak się wkrótce okazało, było to właśnie promieniowanie poszukiwane przez profesora Dicke. Zresztą także i jemu udało się odebrać je wiosną 1965 r.

Od owego czasu odebrano je w zakresie ogółem dziesięciu różnych częstotliwości fal radiowych, a badania w tej dziedzinie kontynuowane są nadal i to bardzo intensywnie, gdyż odkrycie to może być nazywane mianem prawdziwej sensacji naukowej.

Wszystkie te badania zgodnie prowadzą do wniosku, że do Ziemi dociera z przestrzeni kosmicznej z wszystkich kierunków jednostajne promieniowanie o takim charakterze, jakby było wysyłane przez materię o temperaturze 3°K .

Oczywiście nie jest wykluczone, że mogą być opracowane hipotezy tłumaczące to zjawisko inaczej niż opisałem, ale niedawno zwrócono uwagę na fakt potwierdzający słuszność opisanych wyżej poglądów.

Otóż od dość dawna (od 1941 r.) wiadano, że cząsteczki cjanu (CN), znajdujące się w przestrzeni międzygwiazdnej, są w stanie wzbudzone i to w takim stopniu, jakby pobudzało je do tego promieniowanie wysyłane przez materię o temperaturze 3°K . Przyczyna tego była oczywiście wówczas tajemnicza, ale dziś wyjaśnienie natury tego zjawiska samo się narzuca.

Wydaje się więc, że uczyniliśmy ogromny krok na drodze do odpowiedzi na pytanie jak ewoluowała materia wszechświata, gdyż przypuszczenie, że tworzyła ona niegdyś względnie niewielką i względnie gorącą bryłę, wydaje się obecnie zupełnie prawdopodobne. Oczywiście, nie wiemy jeszcze jakie były stan i ewolucja materii w tej bryle i kiedy i w jaki sposób ta bryła powstała, ale z czasem może i tego się dowiemy. Być może, dowiemy się też czy we wszechświecie była jedna taka bryła, czy też było ich więcej.

Jak na razie odkrycie, że jak się zdaje, „wielki wybuch” rzeczywiście miał niegdyś miejsce, stanowi największe chyba odkrycie kosmogonii.

BOLESŁAW BRODA (Łódź)

PROFESOR ADAM CZARTKOWSKI JAKO PRZYRODNIK I HUMANISTA

Prof. Adam Czartkowski urodził się 17 sierpnia 1881 roku we wsi Borszcze na Podolu. Studia wyższe odbył na Uniwersytecie Warszawskim, uzyskując w roku 1904 stopień kandydata nauk przyrodniczych. Specjalizował się w dziedzinie anatomii i fizjologii roślin pod kierunkiem prof. Iwanowskiego — odkrywcy wirusów i doktora Cwieta — znanego pioniera metody chromatograficznej. Dla uzupełnienia studiów wyjeżdża później do innych ośrodków nauko-

wych, a mianowicie specjalizuje się u prof. Nemeca w Pradze i prof. Molischa w Wiedniu.

Po zamknięciu Uniwersytetu (1905—1909 r.) poświęca się pracy nauczycielskiej w kilku polskich szkołach w Warszawie, aby po otwarciu uczelni ponownie objąć stanowisko asystenta w Zakładzie Anatomii i Fizjologii Roślin.

Swoją działalność pisarską rozpoczął od publikowania we *Wszechświecie* popularnych artykułów, tłuma-



III. HUBY DRZEWNE w Puszczy Goleniowskiej



IV. W ODKRYWKOWEJ KOPALNI WĘGLA BRUNATNEGO; na pierwszym planie podkład z okładkami węgla
Fot. J. Hereźniak

czeń i streszczeń prac naukowych, których w latach 1902—1910 ogłosił około 30.

Młody i nieznany jeszcze autor napisał w latach 1910—1912, mając niewielki jeszcze staż nauczania, dwa podręczniki z zakresu botaniki. Są to: *Doświadczenia z fizjologii roślin* (2 wydania) i *Cwiczenia z anatomii roślin* z atlasem (3 wydania). Przeznaczył je dla szkół średnich, szczególnie dla kształcenia nauczycieli, którzy byli powołani do rozpowszechniania wiedzy przyrodniczej i kształcenia młodych umysłów.

W latach 1910—1914 wydaje 9 prac naukowych z zakresu fizjologii roślin, dotyczących następujących zagadnień: 1) warunków powstawania antocyjanu w roślinach, 2) wpływu związków chemicznych na tworzenie się chwytników u mchów liściastych, 3) przerywanie spoczynku zimowego u roślin drzewiastych.

Zagadnieniu powstawania antocyjanu u roślin autor poświęcił szereg prac drukowanych w sprawozdaniach z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Najważniejszymi z nich są: 1) *Wpływ floroglucyny na powstawanie antocyjanu u Tradescantia viridis*, 2) *W sprawie powstawania antocyjanu u trzykrotki o liściach pstrych*,

3) *Wpływ stężenia związków mineralnych na powstawanie antocyjanu z cukru u trzykrotki zielonej*, 4) *Wpływ niedoboru azotu na tworzenie się antocyjanu*.

Jako obiekt do badań służyły najpierw autorowi odcięte pędy trzykrotki zielonej, prowadzone w hodowlach wodnych. W tej fazie badań chodziło o wyjaśnienie, jakie związki są roślinie potrzebne do wytworzenia antocyjanu. Pojawienie się tego barwnika obserwował na liściach po dodaniu do hodowli wodnej odpowiedniego związku chemicznego. W ten sposób stwierdził, że procesowi powstawania antocyjanu w roślinach sprzyja spośród cukrów obecność glukozy, spośród wielofenoli — floroglucyny.

W dalszych badaniach autor stara się wyjaśnić wpływ związków mineralnych na powstawanie antocyjanu. Zaobserwował, że im mniej jest związków mineralnych a więcej organicznych (cukru), tym łatwiej tworzy się antocyjan. Następnie stara się określić rolę azotu w tworzeniu się antocyjanów. Prowadząc odpowiednie hodowle wodne pozbawione azotu, autor doszedł do wniosku, że niedobór azotu w odżywianiu mineralnym zielonych roślin sprzyja tworzeniu się antocyjanu. Nie stwierdza natomiast tego zjawiska przy braku innych pierwiastków.

W pracy *O powstawaniu chwytników u mchów liściastych* autor zaobserwował, że w hodowlach wodnych z dodatkiem glukozy następuje wyraźnie pobudzenie wzrostu chwytników.

W innej pracy pt. *Wpływ soli glinowych i manganowych na okres spoczynku roślin drzewiastych*, wykonanej wspólnie z Dziubałtowskim, stwierdza, że spośród sposobów przerywania okresu spoczynku zimowego roślin, jak eteryzacja, ciepłe kąpiele, działanie prądem elektrycznym, wpływ tych związków chemicznych daje wyraźny efekt. Pierwiastki te nie służą roślinie do odżywiania mineralnego, a jedynie mogą mieć związek z odpowiednimi enzymami, pobudzającymi rozkład skrobi i tłuszczu. Sole glinu i manganu można zdaniem autora uważać za aktywatory enzymów. Dziś wiadomo, że niektóre z tzw. mikroelementów wchodzi w żywych ustrojach w skład enzymów.

Wachlarz zainteresowań prof. Czartkowskiego znacznie rozszerza się w okresie międzywojennym i po



Prof. Adam Czartkowski

II wojnie. Jego wiedza biologiczna nie ogranicza się tylko do botaniki. Tłumaczy on wraz ze swą małżonką na język polski dwie piękne popularne książki z dziedziny zoologii, a mianowicie *Życie mrówek* Maeterlincka i *Owady* Rostanda.

Wyrazem głębokiego zainteresowania się biologią są problemy ewolucjonizmu. Prof. Czartkowski tłumaczy z francuskiego pracę Teissiera *Mechanizm ewolucji* i Prenanta *Darwin*.

Przyswojone przez prof. Czartkowskiego dla nauki polskiej prace są najlepszym dowodem, jak myślał i co sądził o ewolucyjnym rozwoju życia na ziemi. Dawał on zawsze temu wyraz w swych wykładach i popularnych odczytach w ciągu całego życia.

W okresie międzywojennym prof. Czartkowski oddawał się z pasją pracy dydaktycznej, popularyzatorskiej, literackiej i dziennikarskiej. Z jego inicjatywy wznowiono w roku 1927 wydawanie czasopisma *Wszechświat*, które stało się organem Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.

Zamiłowane przyrodnicze prof. Czartkowskiego były wyrazem jego dążeń do odsłaniania prawdy i piękna, do wskazywania wszystkiego co jest postępowe i cenne dla kształcenia młodzieży, do wyrabiania inteligencji. Lecz jego zainteresowania obejmowały jeszcze szersze horyzonty. Były to zagadnienia społeczne, polityczne, historyczne i pisarskie. Wyrazem jego zainteresowań humanistycznych są pozycje literackie z zakresu pamiętnikarstwa. W tej dziedzinie prace

prof. Czartkowskiego oczekują jeszcze na swego bibliografa.

Wydobył on z lamusa i uratował dla potomnych pożytkie już foliały ciekawych pamiętników o ludziach i ich czynach w XVIII i XIX wieku. W portrecie biograficznym *Księżna Łowicka* autor mówi, „że była ona dobrą Polką — a jako taka godna jest, by pamięć o niej nie zaginęła wśród nas bez śladu”.

W pamiętnikach dr Stanisława Morawskiego pt. *Kilka lat młodości mojej w Wilnie i w Petersburgu*, opracowanych wspólnie z Henrykiem Mościckim, przedstawiono tyle ciekawych faktów, takie bogactwo typów, taki żywy obraz społeczeństwa, że naprawdę można je uważać za jeden z najlepszych pamiętników polskich.

Podobny charakter mają również *Pamiętniki Puzyniny Gabrieli z Güntherów*. Z kolei *Pamiętniki* Augusta Iwańskiego odsłaniają na swych kartach całą dostojną duszę tego człowieka, w pełnym słowa znaczeniu dobrego obywatela i gorącego patriotę. W *Pamiętnikach* Seweryna Łusakowskiego przedstawione są dzieje zdeklasowanej szlachty oraz przemiany strukturalne społeczeństwa polskiego.

Prof. Czartkowski okazał się utalentowanym literatem wydając piękną monografię pt. *Chopin żywy* (1958 r.) napisaną wspólnie z córką Zofią Jeżewską

(2 wydania). W roku 1967 ukazało się wznowienie tej pracy pt. *Fryderyk Chopin*.

W wielkim skrócie omówiono jedynie niektóre większe pozycje literackie, obejmujące po kilkaset stron druku. Jego bogata działalność literacka i również dziennikarska na tym się nie zamyka, lecz obejmuje liczne artykuły i drobniejsze prace rozsiane w różnych czasopismach i gazetach. W czasie swego pobytu w Gimnazjum Polskim w Gdańsku w okresie międzywojennym na stanowisku pedagoga, zasłynął również jako historyk, gromadząc pilnie materiały świadczące o polskości tego miasta.

Duże zasługi położył prof. Czartkowski przy organizowaniu Wydziału Farmaceutycznego w Łodzi (1945—1957). Początkowo jako profesor Uniwersytetu Łódzkiego, potem w Akademii Medycznej był kierownikiem Katedry Botaniki Farmaceutycznej. Pełnił funkcję dziekana Wydziału. Pod jego kierunkiem wykonano szereg cennych prac z zakresu badania roślin leczniczych. Był czynnym członkiem licznych towarzystw naukowych i stale prowadził popularne wykłady w Towarzystwie Wiedzy Powszechnej.

Prof. Czartkowski zmarł w Warszawie dnia 29 maja 1958 r. Zgodnie z ostatnią wolą pochowany został w Łodzi, gdzie spędził ostatnie lata swego życia.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Lazurowe Jezioro

Istnieje kilka skal oceny trzęsień ziemi. Niezbyt uzasadnioną, choć chętnie stosowaną miarą jest liczba ofiar tej klęski. Zdajemy sobie sprawę, że liczba ta zależy przede wszystkim od tego czy obszar nawiedzony trzęsieniem ziemi był gęsto zaludniony, czy też niemal bezludny. Tym niemniej liczba ofiar jest jedynym miernikiem odnośnie do trzęsień ziemi w czasach dawniejszych.

Według tego miernika trzęsienie ziemi w Gandży (obecnym Kirowabadzie) z r. 1139 było naprawdę wielkie, gdyż liczbę ofiar kroniki oceniają na 300 000 osób. W tym czasie Gandża była w istocie wielkim ośrodkiem rzemieślniczym, handlowym i kulturalnym nie tylko Azerbejdżanu, lecz całego Środkowego Wschodu.

Podczas tego trzęsienia ziemi na południe od Gandży, w górach Małego Kaukazu runęła góra Kiaraz, tamując koryto rzeki Aksu. Utworzyło się jezioro 2450 × 595 m, głębokości 93 m, otoczone stromymi zboczami gór Szach-Dag i Murow-Dag, niezmiernie malownicze. Woda wyjątkowo przejrzysta barwy lazurowej — stąd nazwa Gek-Gel, co oznacza po azerbejdżańsku Lazurowe Jezioro.

Dno jeziora pokrywa czarny muł o zapachu siarkowodoru. W nim zachodzi fermentacja siarkowodorowa pod działaniem bakterii żyjących kosztem tlenu zawartego w siarczanych i w szczątkach organicznych. Promieniowanie słoneczne ogrzewa wodę do głębokości 15—20 m, minimum temperatury występuje na głębokości 25 m. Na tej głębokości zanika życie organiczne. Poczynając od 30 m w głąb woda nie zawiera tlenu,



А

АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ССР.

Высокогорное озеро ГЕК-ГЕЛЬ.

АЗӘРБАЙҖАН ССР.

Јүксәк даг иәлә КӨЛ-КӨЛ.

Lazurowe Jezioro

lecz siarkowodor. W pobliżu dna zawartość siarki w wodzie dochodzi do 2—5 mg/l.

Wodorostów niewiele, jedynie w lecie rozwija się i kwitnie *Dinobryon sertularia*. Plankton i bentos też niezbyt urozmaicone.

Ten interesujący pomnik przyrody od 1965 r. jest rezerwatem. Dla jego popularyzacji poczta Związku Radzieckiego wydała 5. VIII. 67 kopertę ze znakiem wartości 4 kop. i widokiem jeziora wg projektu A. W. Pletniewa (na ilustracji).

A. Łaszkiewicz

Rezerwat białych jeleni (*Cervus elaphus maral*) w Żehuszcach (Czechosłowacja)

Białe jelenie sprowadzono do Czechosłowacji z Persji w 1780 r. Początkowo trzymano je przy kilku pałacach i zamkach. Przed 137 laty przeniesiono kilka sztuk tych pięknych zwierząt do Żehuszc k. Gór Żelaznych. Tam utrzymały się do dziś, podczas gdy w innych miejscowościach dawno wyginęły. Jest to obecnie jedyne stado w Europie.

Rezerwat w Żehuszcach zajmuje obszar 246 ha. Jest to stary park utrzymywany w stylu angielskim. Drzewostan parku stanowią głównie kilkusetletnie dęby, jest też kilka alejek: platanowa, olszowa, brzoźowa i kasztanowa. Park na skutek wieloletniego używania jako rezerwat białych jeleni oraz dużego stada danieli jest zupełnie bez podszycia. Teren parku położony jest dość nisko. Przed paru laty został częściowo osuszony, jednak na całym terenie spotyka się kałuże i błotniska.

Do Żehuszc początkowo trafiły tylko białe jelenie (1830 r.); w dziesięć lat później wpuszczono do stada brunatnego samca. W notatkach nie znajduje się żadna wzmianka jaki był to jelen i z jakiej hodowli. Od tego czasu w stadzie spotyka się osobniki kolorowe i łaciate.

Obecnie w rezerwacie jest 35 jeleni z tego 12 białych, 12 brunatnych i 11 łaciatych. Najwyższy stan stada osiągnięto w 1938 roku — 51 sztuk. W czasie wojny wycofujące się wojska niemieckie urządziły rzeź; zastrzelono wtedy 40 sztuk. Przyrost w stadzie jest mały, w 1967 urodziło się 6 sztuk, z tego 4 białe. Długość życia jest niewielka, obecnie najstarsza lania w stadzie ma 16 lat.

Poroże gromadzone jest od 4 lat w zamku w Żlebach (Góry Żelazne) około 15 km od rezerwatu. Największe poroże (rzuty) waży 4,2 kg.

Przez szereg lat rezerwat był pozbawiony fachowej opieki. Dozorowano tylko teren. Przed 4 laty po objęciu funkcji nadleśniczego w Ronowie przez inż. Antonina Szponera zaczęto zagospodarowywać rezerwat. Pierwszą pracą było częściowe osuszenie rezerwatu celem zmniejszenia olbrzymiego już zarobaczenia jeleni motylicą wątrobową. Następnie zaczęto ogradzać skrawki terenu dla odrostu podszycia, które przeznaczone jest do skarmienia zwierząt.

Nie prowadzono dotychczas żadnych poważniejszych prac genetycznych, opracowano tylko poroże przez WSR w Brnie.

Ostatnio w 1967 r. odbyła się w Żehuszcach narada nad przyszłością rezerwatu, metod hodowli, prac naukowych itp. Wnioski z narady przesłano do Ministerstwa Gospodarki Leśnej i Wodnej do zatwierdzenia. W projekcie sugeruje się przesłanie 2 trójek jeleni (2 stada z określoną barwą) do ZOO Dvur Kralowe, które ma dobre podłoże piaszczyste i dobre warunki hodowlane.

W Dvur Kralowe przeprowadzonoby prace genetyczne oraz obserwacje hodowlane, a stado podstawowe w Żehuszcach pozostawałoby nadal w stanie na wpół dzikim. Przy dalszym rozwoju stada w Żehuszcach,

w drugim etapie, odlapane mogą być następnie osobniki celem założenia trzeciego stada w ZOO k. Gottwaldowa, względnie w ZOO Liberec.

I. Kotarba

Występowanie niecierpka drobnokwiatowego (*Impatiens parviflora* DC.) w charakterze epifitu w Szczawnicy

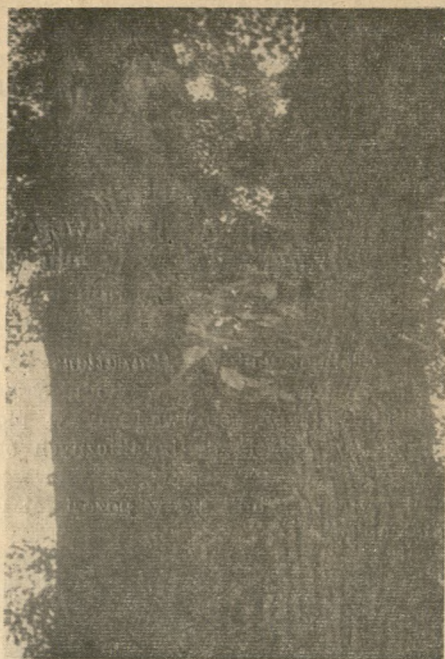
Niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens parviflora* DC.), pochodzący z cieplejszych wschodnioazjatyckich obszarów klimatycznych, sprowadzony w pierwszej połowie ubiegłego stulecia do botanicznych ogrodów środkowoeuropejskich, stamtąd wkrótce wywedrował jako zbieg i rozpowszechnił się w pozostałej Europie oraz w całej Polsce.



Ryc. 1. Występowanie niecierpka drobnokwiatowego na kasztanowcu. — Fot. J. Stachowiak

Najpierw zaczął pojawiać się w stanie zdziczałym jako chwast ogrodowy na siedliskach wtórnych (*epoecophyta*), następnie w zbiorowiskach leśnych, tj. naturalnych (*neophyta*), ostatnio można spotkać go jako epifit nadrzewny, osiedlający się na drzewach w parkach i w ogrodach.

W latach 1965 i 1966 obserwowałem obficie kwitnący i owocujący niecierpek drobnokwiatowy w Szczawnicy w Parku Dolnym i po lewej stronie ulicy od dworca autobusowego, a także na ul. Zdrojowej: na starym



Ryc. 2. Występowanie niecierpka drobnokwiatowego na lipie drobnolistnej. — Fot. A. Tufman

okazie kasztanowca (*Aesculus hippocastanum* L.), na kilku lipach drobnolistnych (*Tilia cordata* Mill.), na lipach szerokolistnych (*Tilia platyphyllos* Scop.), na jaworach (*Acer pseudoplatanus* L.), na klonach pospolitych (*Acer platanoides* L.) oraz na kilku jesionach (*Fraxinus excelsior* L.).

W naszym klimacie znane są epifity nadrzewne w postaci mszaków, porostów i paproci (zazwyczaj w charakterze takich epifitów występuje u nas paprotka) (*Polypodium* L.), natomiast występowanie roślin kwiatowych jako epifitów jest zjawiskiem sporadycznym, a w wypadku niecierpka drobnokwiatowego — niezmiernie interesującym.

J. Mowszowicz

Ropucha paskówka w powiecie ślubickim

Rozmieszczenie ropuchy paskówki *Bufo calamita* Laurenti 1768 na terenie Polski jest najmniej znane ze wszystkich płazów. Dowodem czego są często pojawiające się doniesienia o nowych stanowiskach tego gatunku. Z północno-zachodniej części kraju dotychczas była znana z okolic: Poznania, Torunia, Gdyni, Półwyspu Hel (Klekowski 1949) oraz wyspy Wolin w Międzyzdrojach, odkryta przez Bergera we wrześniu 1952 roku.

W powiecie ślubickim ropucha paskówka nie należy do rzadkości. W okresie dwóch lat (1965, 1966) jej obecność na tym terenie stwierdziłem w pięciu miejscowościach: Krzesin, Białków, Gradyń, Rybocice, Boczów. Najliczniej występuje w dwóch pierwszych stanowiskach. Nie wykluczam jej występowania w innych miejscowościach tego powiatu.

Dorośle osobniki po okresie godowym są trudne do uchwycenia ze względu na ich nocny tryb życia i zdolność zakopywania się w ziemię. W drugiej połowie października 1965 roku znaleziono ropuchę paskówkę na głębokości 1,50 m. Formy młodociane i to po kilka spotykałem w porze jesiennej, często w dzień na lek-
kich gruntach piaszczystych. W sierpniu, w miejsc-

wości Białkówek, napotykałem zbiorowe wędrowki młodych ropuszek szarych *Bufo bufo* L. a wśród nich często młode, zwinnie skaczące osobniki ropuchy paskówki.

Ogółem znalazłem 97 sztuk w okresie składania skrzeku (maj 1965), z czego na samice przypada 49. Średnia temperatura dla maja w badanym terenie wynosiła 11,8°C, zaś suma opadów atmosferycznych 86,4 mm. Temperatura powietrza w cieniu w dniach dokonywanych połowów była następująca: 3. V. — 13°C, 4. V. — 18° 5. V. — 17°, 6. V. — 12°, 8. V. — 13°, 12. V. — 16°, 16. V. — 19°, 18. V. — 18°, 22. V. — 16°, 24. V. — 12°.

Barwa złowionych ropuch nie była jednolita. Zdarzały się formy o ubarwieniu zbliżonym do ropuchy zwyczajnej — brązowe, szare oraz brunatno-zielone i lekko plamiste. U wszystkich występowała charakterystyczna dla danego gatunku żółta pręga, ciągnąca się środkiem grzbietu. Strona brzuszna była brudno-biała, a u niektórych upstrzona ciemnymi plamkami.

Z poczynionych pomiarów biometrycznych wynika, że samce są na ogół mniejsze i smuklejsze (Berger i Michałowski 1963). Najmniejsze dojrzałe płciowo samce miały 5,0 cm (13 szt.), samice 5,7 cm (1 szt.) przy ciężarze 20,3 g. Najliczniej samce wystąpiły w klasie długości 5,1—6,0 (29 szt.), tj. 60% przebadanych osobników, zaś samice w klasie 6,1—7,0 cm (36 szt.) (73%). Osobników powyżej 7,0 cm w badanym terenie nie znalazłem. Pod względem ciężaru, samice mieściły się w granicach 18,1—30,0 g. Najliczniej reprezentowały klasę 22,1—24,0 g (17 sztuk). Ciężar ciała samców wahał się od 16,1 g do 25,1 g. Najwięcej osobników płci męskiej znalazło się w klasie 18,1—20,0 g (15 szt.).

J. Radkiewicz

Starzenie się komórek w hodowli tkanek

Słynne badania Carrel'a z początków bieżącego stulecia dowiodły, że tkanki zarodka kury hodowane poza obrębem organizmu są potencjalnie nieśmiertelne. Szczep komórek wyosobniony w r. 1912 nie wykazywał objawów starzenia w r. 1939, a więc po dwudziestu siedmiu latach, podczas gdy kury wylęgłe w r. 1912 na pewno już nie żyły. W wielu pracowniach utrzymuje się też stale rozmaite szczepy komórek, z których najbardziej znany jest zapewne słynny szczep HeLa, uzyskany w r. 1952 z macicy ludzkiej. Na komórkach tych wykonano niezliczone ilości doświadczeń. Oczywiście, ciągła hodowla wymaga stałego zmieniania środowiska płynnego i okresowego przenoszenia fragmentu tkanki do innej komory hodowlanej. Uszkodzenie komórek, będące skutkiem zbyt długiego pozostawienia ich w niezmienionym środowisku, nazywa się niekiedy starzeniem się hodowli, nie o to jednak chodzi w omówionej niżej publikacji.

Stwierdzono mianowicie ostatnio objawy starzenia się komórek w hodowli pomimo dostarczania im warunków optymalnych życia. L. Hayflick referuje w *Scientific American* 1968 (32—37) badania wykonane przede wszystkim na tkankach ludzkich. Pobierano fibroblasty z płuc płodów, izolowano je przy pomocy trypsyny i hodowano we flaszkach. Po upływie ok. czterech dni, gdy liczba komórek uległa podwojeniu, rozdzielano je znowu trypsyną i zakładano hodowle potomne. Zabieg ten powtarzano wielokrotnie, dobie-

rając tak warunki eksperymentu, aby w każdym pasażu następowało podwojenie liczby komórek. Okazało się, że tego rodzaju hodowli nie da się prowadzić przez czas nieograniczony. Po około 50 podwojeniach hodowle zamierają. Wypadki skrajne to zamieranie hodowli po 40 lub po 60 pasażach. Czas trwania doświadczenia wynosił od sześciu do ośmiu miesięcy.

Dalsze badania dowodzą, że czynnikiem limitującym życie komórek nie jest upływ czasu, lecz liczba przebytych podziałów. Jeśli hodowle prowadzono w niższej temperaturze, życie ich trwało dłużej, lecz liczba pokoleń nie ulegała zmianie. Gdy komórki po pewnej ilości pasażu zamrożono i przechowywano w temp. -190°C przez sześć lat, po odmrożeniu komórki rozmnażały się dalej. „Pamiętając” jednak ile razy dzieliły się przed zamrożeniem, po odmrożeniu komórki dopełniały ilości generacji do ok. 50 pokoleń, po czym ginęły.

Jeśli tkanki nie pochodziły z zarodków, lecz ze zwłok, liczba potencjalnych generacji ulegała zmniejszeniu, choć korelacja z wiekiem osobnika nie była zbyt precyzyjna. Komórki pobrane z osób mających poniżej 20 lat są zdolne do około 30 podziałów w hodowli, komórki pobrane z osób, które przekroczyły 20 rok życia, mogą się jeszcze podzielić ok. 20 razy. Komórki małych ssaków, żyjących krócej od człowieka (świnka morska, mysz, szczur, chomik), są zdolne do ok. 15 podziałów w warunkach hodowli.

W efektywny sposób wykorzystano możliwość odróżniania komórek pochodzących od osobnika męskiego od komórek pobranych z osobnika żeńskiego. Komórki żeńskie posiadają tak zwaną chromatynę płciową, która to umożliwia. W jednym i tym samym naczyniu hodowano dwa szczepy komórek w postaci mieszaniny, składającej się w połowie z komórek męskich mających za sobą już czterdzieści podziałów i z komórek żeńskich, które dzieliły się poprzednio tylko 10 razy. Po dziesięciu dalszych podziałach liczba komórek męskich poczęła gwałtownie maleć, po 25 pasażach w hodowli pozostały wyłącznie komórki żeńskie. Tego typu doświadczenia dowiodły w sposób chyba ostateczny, że ograniczenie liczby podziałów komórek w hodowli nie jest spowodowane błędami doświadczalnymi, lecz tkwi istotnie w samych komórkach.

Podobny wniosek wynika także z doświadczeń P. L. Krohna, który przeszczepiał wielokrotnie ten sam fragment skóry kolejnym osobnikom należącym do tego samego szczepu mysiego, hodowanego od wielu pokoleń w sposób wsobny. Okazało się w tych doświadczeniach, że życie fragmentu skóry jest ograniczone i przeszczepianie go młodym okazom nie jest w stanie zapobiec jego śmierci.

Jak pogodzić te obserwacje z dotychczasowymi wiadomościami? Hayflick zwraca uwagę, że uzyskanie szczepu komórek zdolnego do stałego rozmnażania w hodowli udaje się bardzo rzadko, a komórki należące do takich szczepów wykazują z reguły anomalie w składzie chromosomów. Tak np. komórki szczepu HeLa mają od 50 do 350 chromosomów, podczas gdy normalna liczba chromosomów komórek ludzkich wynosi 46. Są to więc komórki patologiczne, bardzo różne od normalnych. Szczególnie często występują transformacje w szczepach komórek mysich, stąd pochodzi stosunkowa łatwość utrzymywania komórek tych zwierząt w hodowli przez czas nieograniczony. Trudno dziś orzec jak przedstawiała się sprawa szczepu fibroblastów kurzych, utrzymywanych w hodowli przez Car-

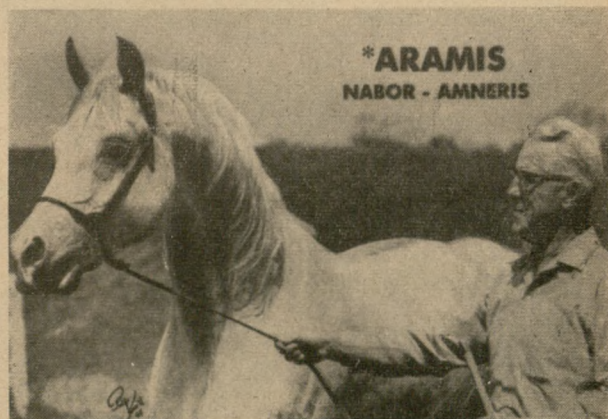
rela. Być może, szczep ten uległ również transformacji. Hayflick przypuszcza jednak, że w metodzie Carrela nieświadomie dodawano ustawicznie młode komórki przy okazji podawania wyciągu zarodkowego, którego nie oczyszczano dostatecznie z zawiesiny.

Powstaje w końcu pytanie, jakie czynniki powodują śmierć komórek po pewnej liczbie podziałów? Hayflick sugeruje, że przyczyną jest nagromadzenie błędów informacji genetycznej. Każdy kolejny podział komórki stwarza możliwość odchylenia, po 50 podziałach odchylen jest tak wiele, że komórki stają się niezdolne do dalszej egzystencji. Można by sądzić, że przypuszczenie to jest sprzeczne z faktem trwania gatunków przez okresy przewyższające znacznie 50 pokoleń. Podziały komórkowe w liniach płciowych, prowadzące do produkcji gamet, mają zapewne takie samo prawdopodobieństwo ulegania odchyleniom. Jednak zaburzenia w budowie DNA gamet podlegają działaniu doboru naturalnego, który bezwzględnie eliminuje znaczną liczbę zygot w każdym pokoleniu. Mimo wszystko hipoteza Hayflicka budzi wątpliwości. Losowe nagromadzenie się błędów informacji genetycznej nie tłumaczy dostatecznie regularności, z jaką komórki ludzkie giną zawsze po 50 ± 10 pokoleniach, zaś komórki świnki morskiej po 15 pokoleniach. Trudno jednak obecnie wysuwać hipotezę konkurencyjną.

H. Szarski

Najdroższe araby świata

Podczas okupacji w 1942 r. Niemcy wywieźli z Polski grupę 5 klaczy i 3 ogierów arabskich do stadniny w Hostovni, w Czechosłowacji. Niedługo jednak cieszyli się tym „szabrem”. W kwietniu 1945 r. front zbliżył się od zachodu i wschodu do Hostovni, która tworzyła linię demarkacyjną, ustaloną poprzednio przez dowództwa armii sprzymierzonych. Amerykanie wcześniej doszli do tej linii i zatrzymali się na niej, oczekując swych wschodnich towarzyszy broni. Niemcy w Hostovni nie wytrzymali i wysłali delegację do Amerykanów. Niedługo na nich nalegali — głównym



Aramis za oceanem

argumentem były polskie araby. Z kolei nie wytrzymali Amerykanie: znając wysoką wartość naszych arabsów, zaryzykowali ich „zdobycie”. W ten sposób, mimo protestu naszych władz, popłynęło do Ameryki 12 cennych polskich arabsów, które armia USA rozsprzedała hodowcom z licytacji. Najwyższą cenę, za

jaką do tamtych czasów sprzedano araba na świecie, 8100 dolarów uzyskał wówczas janowski arab Witeź II, późniejszy wieloletni wielki czempion arabów Wybrzeża Pacyfiku. Jego synowie, idąc w ślady ojca, rokrocznie zdobywają czempionaty na licznych wszecharabskich pokazach w USA. Była to najlepsza reklama polskiej hodowli i w związku z tym Witeź II był często nazywany jej „ambasadorem”.

Nic więc dziwnego, że wkrótce zaczęto odwiedzać ojczyznę Witezia — po czym eksport naszych arabów ruszył za ocean. Rokrocznie sprzedajemy je za najwyższe ceny, że wymienię tylko Nabora, nabytego za 16 000 dolarów, jego syna Aramis — za 10 000 dolarów, Etera — za 10 000 dolarów, a klacz Tryncę — za 15 000 dolarów. Jedynie zajmowanie w Michałowie boksu ogiera czołowego przez Bajdaka uchroniło go od eksportu za ocean, mimo oferty 25 000 dolarów. Poczekamy nieco, a za takie ceny, a może i wyższe, będziemy sprzedawali jego synów.

E. Skorkowski

„Dąb Pogański” — tysiącletnim pomnikiem przyrody

Jednym z najstarszych i najokazalszych drzew-pomników przyrody w województwie rzeszowskim jest „Dąb Pogański” rosnący między brzegiem Czarnego Potoku a kościołem w Węglówce (powiat krośnieński). Ma on 10 m w obwodzie (na wysokości 1,30 m) i 18 m wysokości, a wiek ocenia się na około 1200 lat (ryc.). Dąb ten byłby więc jednym ze świadków kształtowania się dziejów Państwa Polskiego.



„Dąb Pogański” — tysiącletni pomnik przyrody w województwie rzeszowskim. — Fot. M. Ferchmin

W województwie rzeszowskim wraz z dębem „Pogańskim” rośnie obecnie 458 drzew objętych ochroną prawną jako pomniki przyrody. Są to głównie drzewa liściaste z licznym udziałem dębów i lip oraz drzewa i krzewy szpilkowe. Ilościowy udział poszczególnych drzew w ogólnej liczbie pomników przyrody obrazuje poniższe zestawienie:

drzewa liściaste	liczba	drzewa i krzewy szpilkowe	liczba
dęby	235	cis	14
lipy	183	sosny	3
jesiony	7	jałowiec	3
topole	5	limba	1
buk	1	modrzew	1
wierzba	1		

Pomnikowe drzewa rosną pojedynczo lub grupowo na różnych stanowiskach: parki, ogrody, lasy, przy kościołach, na cmentarzach, obok zabudowań gospodarczych, przy drogach, nad rzekami. Jedyna aleja złożona z 65 lip znajduje się w Rudnej Wielkiej, w powiecie rzeszowskim.

Aczkolwiek pozostałe drzewa-pomniki nie dorównują wiekiem dębowi „Pogańskiemu”, to jednak zasługują na specjalną ochronę i opiekę, gdyż są często jedynymi historycznymi dokumentami szaty roślinnej sprzed setek lat. Wiele starych drzew rośnie w odosobnieniu, z dala od osiedli ludzkich. Dlatego też w celu spopularyzowania ich znajomości przystąpiono obecnie do opracowania map rozmieszczenia pomników przyrody dla każdego województwa. Mapy takie będą nie tylko dodatkową atrakcją dla turystów, ale także pomocą naukową dla nauczycieli i działaczy na polu ochrony przyrody szerzących wśród społeczeństwa ideę dalszej skutecznej ochrony zabytkowych drzew.

M. Świeboda

Wrony rozbijają orzechy włoskie

Nieraz już opisywano sposób w jaki orłosep brodaty (*Gypaëtus barbatus* L.) dostaje się do szpiku kostnego. Wylatuje on z kością w powietrze i opuszcza ją na skałę lub kamień. Wielokrotnie też obserwowałem wrony siwe (*Corvus corone cornix* L.) nad Wisłą pod Warszawą, jak późną jesienią w listopadzie wynosiły z wody szczeżuje (*Anodonta* sp.) i leciały z nimi nad wał wiślany. Tam każda wrona wznosiła się ze swoją szczeżują w dziobie na kilka metrów nad twardą ścieżkę biegnącą wzdłuż wału i opuszczała na nią szczeżuję. Po kilku takich operacjach szczeżuja została otwarta i wrona wyjadała całe jej ciało ze skorupy.

Nie wiedziałem, że w ten sam sposób wrony rozbijają orzechy włoskie (*Juglans regia* L.). 23 września 1967 roku obserwowałem w Rytrze (pow. Nowy Sącz) jak wrona na wysłanej kamieniami wysepce na Popradzie kuła włoski orzech. Po chwili wyleciała z nim na około 5 m w górę i puściła na kamień, znów go kuła i znów wzięła w dziób, wyleciała w górę i puściła, potem jeszcze raz się z nim zerwała i tym razem puściła do płytkiej wody, skąd go wyłowiła i wyjadała zawartość rozbitego orzecha. Wrony zrywały orzechy w sadzie odległym około 400 metrów od Popradu. Zachowanie się wrony było więc identycznie takie samo, jak przy rozbijaniu szczeżui pod Warszawą.

J. Piñowski

ROZMAITOŚCI

Wpływ pestycydów na zdrowie ludzi. Śmiertelność wskutek przypadkowych zatruć w USA pozostaje na tym samym poziomie od 25 lat, a zatrucia środkami ochrony roślin (pestycydami) stanowią przeciętnie 10% wszystkich śmiertelnych zatruć. W przeliczeniu na 1 milion osób pestycydy powodują śmierć 1 osoby każdego roku. Jakkolwiek cyfry te nie wydają się wysokie, należy pamiętać o tym, że na każdy 1 przypadek śmiertelnego zatrucia przypada 100 przypadków klinicznych zatruć pestycydami, z których następuje ozdrowienie.

Z uwagi na niezwykle szerokie stosowanie DDT, każdy produkt spożywczy w USA zawiera śladowe pozostałości DDT i jego pochodnych. Z tego względu w tłuszczu każdego mieszkańca USA znajduje się około 5 ppm (części na milion) DDT. U ludzi związanych ze stosowaniem preparatów ilość DDT zaobserwowanego w tłuszczu jest trzykrotnie większa, a u ludzi związanych z produkcją preparatów wykrywano od 600 do 1200 ppm DDT lub jego pochodnych. Liczba zatruć w USA, Kanadzie i Anglii nie jest wysoka, w porównaniu z innymi krajami. Na przykład w latach 1953 do 1958 zanotowano w Japonii 3000 śmiertelnych zgonów tylko wskutek zatruć Parathionem.

Jednakże korzyści wynikające ze stosowania pestycydów są wielokrotnie wyższe niż ich szkodliwość. Stosowanie DDT pozwoliło poważnie obniżyć lub wyeliminować 27 chorób człowieka. Na przykład stosując DDT obniżono w Grecji liczbę zachorowań na malarię z 1 000 000 w 1938 roku do 1200 w 1958 roku.

Dotychczasowe doświadczenie wykazało, że liczba przypadków zatruć nie zależy od toksyczności preparatów, lecz od ich nieumiejętnego stosowania lub przechowywania, a także wiąże się z ich coraz szerszym wykorzystaniem. Na przykład przeszło połowa zatruć pestycydami w USA przypada na dzieci, które miały przypadkowy dostęp do pestycydów. Jednakże zatrucia wśród dzieci wskutek spożycia śmiertelnych dawek aspiryny są znacznie częstsze niż od pestycydów, gdyż powszechność stosowania i dostępność aspiryny dla dzieci jest znacznie większa niż pestycydów. Powyższe dane wskazują więc na to, że przez odpowiednie przechowywanie liczbę śmiertelnych zatruć pestycydami możemy poważnie ograniczyć lub prawie całkowicie wyeliminować.

J. L. L.

News and Pesticide, 1967

Problemy regulacji urodzin. Najwyższy przyrost naturalny mają kraje najuboższe. W Ameryce Łacińskiej próbowano stosować doustne środki antykoncepcyjne i okazało się, że wstrzymują one laktację u wielu kobiet karmiących. Jest to poważny problem w krajach, gdzie mleko matki jest przez wiele miesięcy jedynym źródłem białka dla niemowlęcia.

W. B-S.

Sc. News, 1967

Owies zapobiega wrzodom żołądka. Na wielkich farmach, gdzie zwierzęta żyją w znacznym zagęszczeniu — występują u świń nagminnie wrzody żołądka. Jeśli 85% ich pożywienia stanowił owies, zapobiegało to powstawaniu wrzodów, natomiast zwiększona dawka innych zbóż pogarszała stan zwierząt.

W. B-S.

Science News 1967

Nowa metoda testowania leków. O tym czy preparat jest lekiem, czy trucizną decyduje to, w jaki sposób i w jakiej pozycji jego drobiny wchodzą w wiązania z drobinami białka pacjenta. Dotychczas ustalano to eksperymentalnie, metodą prób i błędów na zwierzętach. Obecnie w USA używa się elektronicznej aparatury do oznaczania rezonansu magnetycznego i przy jej pomocy bardzo szybko wykrywa się miejsca wiązań. Tą metodą będzie można wykryć leki całkowicie

nietoksyczne, a nawet oznaczać indywidualnie dla każdego pacjenta, która z odmian istniejącego leku działa najlepiej.

W. B-S.

Science News 1967

Nowy test na artretyzm pochodzenia reumatycznego. Z badań w Szwecji i na Hawajach wynika, że w przypadku artretyzmu na tle reumatycznym, w płynie stawu kolanowego znajduje się dużo kwaśnej fosfatazy typu A i B. W innych typach artretyzmu brak tego enzymu.

W. B-S.

Science News 1967

Nowa grupa krwi. W USA znaleziono u młodego mężczyzny krew typu A-h. Dotychczas tylko jeden taki przypadek opisano w Czechosłowacji. Pacjent ten musi mieć zakonserwowaną własną krew na wypadek, gdyby kiedykolwiek należało dokonać mu transfuzji.

W. B-S.

Science News 1967

Zmniejszenie populacji pszczół w Kalifornii. W ostatnim roku stwierdzono, że w Kalifornii jest o 40% mniej pszczół niż poprzednio, na skutek masowego stosowania środków owadobójczych. Budzi to zrozumiałe zaniepokojenie plantatorów drzew owocowych. Zamierzają oni wprowadzić specjalne premie dla pszczelarzy, aby poprawić tę alarmującą sytuację.

W. B-S.

Science News 1967

Ile zwierząt doświadczalnych zużywają laboratoria. W ubiegłym roku laboratoria w USA zużyły 36 milionów zwierząt doświadczalnych, w tym 24 miliony myszy, 10 mln szczurów, 890 000 chomików, 400 000 świnek morskich, 250 000 królików, 93 000 psów, 60 000 małp i 33 000 kotów.

W. B-S.

Science News 1967

Na lekkie oparzenia stosuje się często domowe lub ludowe środki, z których pewne bywają też zalecane przez lekarzy. Do najbardziej znanych takich sposobów leczenia lekkich oparzeń należy posmarowanie oparzonego miejsca białkiem jaja kurzego, zanurzenie w zimnej wodzie lub trzymanie w prądzie zimnej wody z kranu, przemycie spirytusem, okładanie miazgą ze świeżo utartego lub uszkobanego surowego ziemniaka. Z powodzeniem stosuje tę ostatnią metodę, podaną przez starą alzaczką gospodynię. Środki te powinny być zastosowane bardzo szybko po oparzeniu. Mają one także tę zaletę, że koją ból i że są łatwe do stosowania prawie w każdym gospodarstwie domowym.

O. Ground z Australii, który ma duże doświadczenie z opatrywaniem oparzeń u dzieci, zaleca stosowanie swego sposobu: oparzone miejsce zanurza się w wodzie, w której pływają kawałki lodu. Doświadczenia, jakie przeprowadził na kotach i psach, wykazały, że przy rozległych oparzeniach zanurzenie pod wodą w ciągu 15 sekund po oparzeniu i trzymanie w tej wodzie oparzonych miejsc przez pół godziny nie tylko zmniejsza ból i sprawia, że nie tworzą się bąble, lecz także zmniejsza ogólne skutki oparzenia. Cała trudność polega tu na tym, aby w ciągu najbliższych chwil po oparzeniu móc przygotować wodę z lodem, w której się zanurzy oparzoną część ciała.

I. V.

Science et Vie 1968

Walka z rozgwieżdżami — szkodnikami w hodowlach ostryg. Ostryga — to jadalny małż morski, przyrośnięty do podłoża, żyjący całymi ławicami w płytkich wo-

dach morskich. Ostrygi były łowione już w czasach przedhistorycznych, a starożytni Rzymianie i Chińczycy prowadzili ich hodowle. Obecnie u wybrzeży Europy hoduje się ostrygi na wielką skalę, także u wybrzeży Ameryki są założone hodowle, innego gatunku niż w Europie.

Jak to zwykle bywa, hodowle wystawione są na różne próby, tak też i hodowle ostryg mają swoje trudności i niepowodzenia. I tak ostra zima 1962/63 wyrządziła wielkie szkody we francuskich hodowlach ostryg, których produkcja spadła od 50% do 70%. Spowodowało to zachwianie równowagi biologicznej w tych wymarżniętych terenach morskich. Rozgwieżdzy, które są zaciętym wrogiem ostryg, lepiej znoszą taką niską temperaturę; rozmnożyły się one po tej ostrej zimie niezmiernie silnie, tak że hodowcy ostryg stosują coraz to nowe metody dla zwalczania tego groźnego nieprzyjaciela: zbiera się je przy odpływie morza stosując do tego specjalne dragi i brony. W Ameryce zastosowano nowy, podobno bardzo skuteczny sposób zwalczania rozgwieżdzy: rzuca się wapno do wody przybrzeżnej w miejscach, gdzie znajduje się na dnie dużo rozgwieżdzy koło hodowli ostryg, a gdy ziarenko wapna zetknie się z rozgwieżdzą, to powoduje wytworzenie się guza, po czym zwierzę szybko ginie. Po dłuższym czasie będzie można stwierdzić, czy takie „nawapnianie” wody przybrzeżnej nie będzie miało ujemnych skutków, czy nie naruszy na swój sposób równowagi biologicznej tego terenu morskiego.

I. V.

Projekt wprowadzenia indywidualnej karty napromieniowania. Radiologiczne badania są w wielu krajach powszechnie i wielokrotnie stosowane w nadmiarze. Używa się ich tak w badaniach masowych, jak i często przy przyjmowaniu do pracy oraz przy innych okazjach, a świadectwa z uprzedniego prześwietlenia, jeśli już minął pewien czas, nie mogą być uwzględniane. Zbyt częste prześwietlanie nie jest obojętne dla zdrowia, szczególnie szkodliwe być może dla przyszłego pokolenia prześwietlanych osób, gdyż — jak to powszechnie wiadomo — promienie Rentgena uszkadzają komórki rozrodcze.

Dlatego też ginekolodzy i położnicy na dwóch kongresach, które odbyły się we wrześniu 1967 w Rzymie i w Sydney, wypowiedzieli się za większą kontrolą dokonywanych prześwietleń. Zaproponowano więc zaprowadzenie dla każdego człowieka od chwili urodzenia indywidualnej karty napromieniowania, w której będą zapisywane napromieniowania (a więc przeważnie rentgenowskie prześwietlenia), którym z tych czy innych powodów poddany był właściciel karty. Może to w pewnym stopniu uchronić pacjenta lub też zdrowego

człowieka przed nadmiernym stosowaniem jonizujących promieni.

I. V.

Surveyor badał nie tylko Księżyc. Amerykański aparat kosmiczny Surveyor 1 (Mierniczy 1), który miękko wylądował na powierzchni Księżyca, badał nie tylko to ciało kosmiczne, ale przy okazji wykonał także pewne inne obserwacje. Jak wiadomo, uzyskał on na przykład obrazy Ziemi widzianej z Księżyca, co wzbudziło żywe zainteresowanie nie tylko astronomów, ale i meteorologów. Oprócz tego Surveyor 1 uzyskał jeszcze obrazy Słońca i zachodu Słońca (14 czerwca 1966 r. o godzinie 9 minut 18 czasu uniwersalnego). Okazało się przy tym, że na tych obrazach widoczna jest także korona słoneczna, podczas gdy wcześniej uważano na ogół, że mimo praktycznego braku atmosfery wokół Księżyca, nie może ona być dojrzana z jego powierzchni ze względu na jaskrawe świecenie samego globu słonecznego. Na obrazach nieboskłonu księżycowego przekazanych z Surveyora 1 na Ziemię udało się rozróżnić nawet jaśniejsze gwiazdy i prawdopodobnie planetę Jowisz. Kamera obserwacyjna Surveyora 1 działała jeszcze przez 19 minut po zachodzie Słońca i w tym czasie ukazała wygląd krajobrazu księżycowego oświetlonego przez Ziemię! (Oświetlenie to jest kilkadziesiąt razy silniejsze niż oświetlenie Ziemi przez Księżyc w pełni.)

A. M.

Nowa technika w archeologii. Pierwszą podwodną łodzią „wykopaliskową” jest mini-łódka podwodna „Ashera”, zbudowana specjalnie dla głębokowodnych misji archeologicznych. Wypróbowano ją już w Yassi-Ada w Turcji do wydobywania zatopionego statku bizantyńskiego.

E. S.

Science et Vie 1967

Atomowy śmietnik z soli? Gdzie składować narastające a niebezpieczne odpady atomowe? Specjaliści z Niemiec Zachodnich proponują umieścić je w złożach soli pod dnem M. Północnego. Dla utworzenia takiego podwodnego zasobnika należałoby tylko wpompować w złożę wodę poprzez otwór wiertniczy. Powstałoby wtedy wgłębienie kształtu olbrzymiej gruszki o głębokości 1000—1500 m. Dla potwierdzenia słuszności tego rozwiązania prowadzi się obecnie badania zmierzające do stwierdzenia, czy sól otaczająca zasobnik zmieniłaby swoje właściwości fizyczne pod wpływem silnego promieniowania nagromadzonych w niej odpadów.

E. S.

Science et Vie 1967

RECENZJE

Janusz Pagaczewski: **Obserwatoria Mikołaja Kopernika na Warmii.** Stowarzyszenie Społeczno-Kulturalne „Pojezierze”, Ośrodek Badań Naukowych im. W. Kętrzyńskiego, Olsztyn 1967, str. 83, cena zł 20.—

Tematem książki są wyniki badań robionych przez Autora i innych badaczy od 1953 r. w celu ustalenia miejsca, skąd Mikołaj Kopernik dokonywał we Fromborku obserwacji astronomicznych. Przekonanie bowiem, że robił to z ganku obronnego między wieżą północno-zachodnią (*Turris Copernicana*) a basztą bramną, uważać należy za mit. Twórcą tego mitu był Leopold Prowe, który w pracy z 1883 r. wystąpił z tym mylnym twierdzeniem. Tak też namalaował wielkiego astronoma Jan Matejko, co w znacznym stopniu przyczyniło się do rozpowszechnienia mitu.

Na podstawie wnikliwej analizy wielu dokumentów oraz badań przeprowadzonych w terenie Autor docho-

dzi do wniosku, iż Kopernik we Fromborku obserwował ze specjalnej platformy (*pavimentum*), zbudowanej w pobliżu zewnętrznej kurii — alodium. Kwadrant bowiem podczas pomiaru położenia Słońca musiał koniecznie spoczywać „na posadzce wyrównanej do płaszczyzny horyzontu i jak najstaranniej wypoziomowanej”, o czym pisze sam Kopernik w swym monumentalnym dziele pt. *De Revolutionibus*. O tym zaś, że platforma ta znajdowała się poza murami katedry, dowodzi sprawozdanie Eliasza Morsianusa Cimbbera z podróży na Warmię, którą odbył w 1584 r. na polecenie Tychona Brahego celem wyznaczenia szerokości geograficznej Fromborka.

Do nieco innego wniosku doszedł inż. Adam Penconek w 1961 r. Uważa on bowiem, że Kopernik we Fromborku mógł dokonywać obserwacji astronomicznych z wieży południowo-zachodniej, zwanej oktogonem. Jednak zdaniem dra Pagaczewskiego wielki

astronom najprawdopodobniej korzystał z oktagonu dopiero po wojnie z Krzyżakami, którzy 23 stycznia 1520 r. napadli na Frombork i zniszczyli kanonie położone poza murami katedry.

Specjalny rozdział poświęcono pobytowi Kopernika w Olsztynie i w Lidzbarku, gdzie także wykonał szereg obserwacji. Nie miał tam wprowadzić kwadrantu, ale w krużganku zamku olsztyńskiego zbudował „słoneczną tablicę obserwacyjną”. Przy jej pomocy obserwował wiosenne i jesienne równonocze w celu poznania prawdziwej długości roku zwrotnikowego. Tablica ta została zrekonstruowana przez doc. dra Tadeusza Przypkowskiego i dziś jest cenną pamiątką po wielkim astronomie.

Uzupełnieniem książki są dodatki, zawierające wykaz literatury omawianego przedmiotu oraz treść dokumentów opublikowaną w oryginalnym brzmieniu. Znalazł się tu również wykaz obserwacji astronomicznych Kopernika według prof. dra Ludwika Antoniego Birkenmajera, który został uzupełniony o nowe dane. Książkę kończy streszczenie w języku angielskim.

S. R. Brzostkiewicz

Olgierd Wołczek: **Reportaż z kosmosu**. Z serii Nowości Nauki i Techniki, Wiedza Powszechna, Warszawa 1968, str. 229

Tematem książki są aktualne zagadnienia z dziedziny astronautyki i wyniki badań Kosmosu w ciągu ostatnich lat. W tym sensie jest ona kontynuacją poprzedniej pracy tegoż autora *I znów bliżej gwiazd*. Przede wszystkim omówiono tu problemy lotów załogowych na orbity satelitarne Ziemi oraz zagadnienia ratownictwa kosmicznego — tak istotne i aktualne po ostatnich tragicznych wypadkach kosmonauty radzieckiego Komarowa i trzech astronautów amerykańskich. Przedstawiono również fascynujące wysiłki

w dziedzinie badań Księżyca, które umożliwiły zdobycie bezpośrednich danych o rzeczywistym wyglądzie jego powierzchni i jej charakterze. Osobne miejsce poświęcono w książce lotom próbników międzyplanetarnych najbliższych planet — Wenus i Marsa, wreszcie poruszono zagadnienia perspektywiczne — lecz już obecnie realne — napędów jądrowego i elektrycznego, które umożliwią dokonanie prawdziwego przełomu w rozwoju astronautyki, otwierając przed dużymi statkami kosmicznymi dalekie szlaki międzyplanetarne. W ostatnim rozdziale rozważa się rozwój badań astronautycznych w takich państwach, jak Francja, Anglia, Japonia, NRF i in. Szczegóły te, mniej na ogół znane, rzucają istotne światło na aktualny stan astronautyki na całym świecie.

m.

John Maynard Smith: **Teoria ewolucji**. Przełożył z angielskiego Józef Mikulski. Biblioteka Problemów, t. 120, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1968, str. 415, cena zł 35.—

Książka ta jest pierwszą w literaturze popularno-naukowej publikacją obejmującą całokształt zagadnień związanych z ewolucją organizmów. Autor, uczony angielski, potraktował darwinowską teorię doboru naturalnego jako punkt wyjścia w rozważaniach nad konkretnymi zagadnieniami: na czym polega ewolucja i jak przebiega, zwracając przede wszystkim uwagę na współcześnie odbywające się procesy w obrębie gatunku i populacji.

Książka tematycznie składa się z trzech części. W pierwszej omówione są elementy ewolucji, a więc adaptacje, teoria doboru naturalnego, dziedziczność, zmienność i dobór sztuczny. W drugiej — przyczyny tych zjawisk. W trzeciej autor przedstawił prawidłowości ewolucji jako procesu historycznego.

m.

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika Oddziału Krakowskiego za okres od 31. V. 1967 do 21. V. 1968 r.

W okresie sprawozdawczym Zarząd Oddziału kontynuował działalność w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej przez organizowanie zebrań odczytowych, na których omawiane były różnorodne zagadnienia z przyrody ogólnej i specjalistycznej. Celem zebrań było pogłębianie wiedzy przyrodniczej wśród pracowników naukowych, nauczycieli, studentów i młodzieży szkolnej oraz popularyzowanie tej wiedzy wśród szerokiego grona miłośników przyrody. Frekwencja na odczytach była dobra, a dyskusja liczna i ożywiona. Zebrania odczytowe odbywały się tradycyjnie we wtorki w Instytucie Zoologicznym UJ, o których społeczeństwo Krakowa informowane było afiszami i ogłoszeniami w prasie.

W związku z setną rocznicą urodzin laureatki nagrody Nobla, Marii Skłodowskiej-Curie, Oddział Krakowski PTP im. Kopernika wspólnie z Uniwersytetem Jagiellońskim, Polskim Towarzystwem Fizycznym i Polskim Towarzystwem Chemicznym zorganizował cykl odczytów (w dniach: 5, 12. XII. 1967 i 9, 16. I. 1968) poświęconych życiu i działalności sławnej Polki. Odczyty te odbyły się w auli Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Ogółem wygłoszono 25 odczytów o następującej tematyce:

7. XI. 1967 — prof. dr H. Szarski, *Pojęcie postępu w ewolucji*.
14. XI. 1967 — doc. dr S. Myczkowski, *Ekologia limby (z przeżroczami)*.
21. XI. 1967 — prof. dr J. Fudakowski, *Wpływ epoki lodowcowej na faunę Europy i Afryki płn. (z przeżroczami)*.
28. XI. 1967 — doc. dr G. Turowski, *Biosynteza immunoglobulin*.
5. XII. 1967 — doc. dr A. Strzałkowski, *Promieniotwórczość a zasady zachowania w fizyce*.
12. XII. 1967 — prof. dr B. Zapiór, *Znaczenie dzieła Marii Skłodowskiej-Curie dla rozwoju nauk chemicznych*.
9. I. 1968 — dr J. Surowiak, *Maria Skłodowska-Curie a współczesna radiobiologia*.
16. I. 1968 — prof. dr J. Hulewicz, *Lata szkolne i uniwersyteckie Marii Skłodowskiej-Curie*.
23. I. 1968 — dr W. Malinowska, *Zarodek kury obiektem eksperymentu*.
30. I. 1968 — doc. dr K. Kordylewski, *Nowości z bliskiego kosmosu*.
6. II. 1968 — doc. dr S. Więckowski, *Poglądy na strukturę jednostek fotosyntetycznych*.
13. II. 1968 — doc. dr S. Skoczeń, *Z badań nad biologią i ekologią kreta*.
20. II. 1968 — doc. dr W. Kilariski, *O powstawaniu mitochondriów*.
27. II. 1968 — dr K. Rzehak, *Wpływ systemu nerwowego na regenerację*.

5. III. 1968 — dr Z. Dąbrowski, *Pole magnetyczne w biologii (jego wpływ na nowotwory)*.
12. III. 1968 — doc. dr A. Krzysztofowicz, *Ultrastruktura plemnika*.
19. III. 1968 — dr H. Kubiak, *Degeneracja mamuta a problem jego wymarcia*.
26. III. 1968 — doc. dr Z. Srebro, *Niektóre zagadnienia z biologii nowotworów*.
2. IV. 1968 — doc. dr J. Niweliński, *Histony a różnicowanie*.
9. IV. 1968 — doc. dr W. Wcisło, *Biologiczna rola krwi i układu krążenia (z pokazem filmu)*.
23. IV. 1968 — dr R. Gradziński, *Występowanie dinozaurów w osadach kotliny Nemegtu*.
30. IV. 1968 — dr A. Miodoński, *Ultrastruktura nabłonków ucha wewnętrznego*.
7. V. 1968 — doc. dr A. Ślebodziński, *Udział hormonów w produkcji ciepła w okresie neonatalnym u ssaków*.
14. V. 1968 — dr J. Świecicki, *Wystawa muzeów amerykańskich (z przeżroczami)*.
21. V. 1968 — prof. dr J. Kornaś, *Strefy roślinne ziemi*.

W okresie sprawozdawczym odbyły się 2 posiedzenia Zarządu Oddziału. Pierwsze w dniu 9. IV. 1968 r. posiedzenie prezydium Zarządu Oddziału z udziałem członka Zarządu prof. dr Zygmunta Grodzińskiego i Kierownika Ośrodka Metodycznego. Na zebraniu tym przedyskutowano projekt regulaminu mającej się odbyć olimpiady biologicznej dla młodzieży szkół średnich. Wysunięte sugestie i uzupełnienia regulaminu przesłano do Zarządu Głównego PTP im. Kopernika w Warszawie.

Drugie posiedzenie pełnego Zarządu Oddziału Krakowskiego odbyło się w dniu 17. V. 1968 r., na którym omówione zostały sprawy organizacyjne i bieżące.

Posiedzenie Komisji Rewizyjnej odbyło się również w dniu 17. V. 1968. Komisja Rewizyjna zbadała książkę kasową za okres od 25. V. 1967 do 16. V. 1968, stwierdzając zgodność zapisów księgowych oraz właściwe i oszczędne gospodarowanie funduszami Oddziału.

Walne zebranie sprawozdawczo-wyborcze Oddziału odbyło się w dniu 21. V. 1968 r. Skład Zarządu Oddziału pozostał bez zmian.

Stan członków Oddziału Krakowskiego na dzień 21. V. 1968 wynosił 600 osób. W ciągu minionego okresu sprawozdawczego zgłosiło swoją przynależność do Towarzystwa 21 osób. Z powodu nieuregulowania składek członkowskich za 1967 r. skreślonych zostało 19 osób. Zrezygnowało z przynależności do Towarzystwa 9 członków, zmarło 8: prof. Walenty Augustynowicz, prof. dr Juliusz Jakóbiec, Stefania Kędzierska, prof. dr Jan Kruszyński z Liverpoolu, Leon Maroński, mgr Antoni Ojczyński, prof. Władysław Stanio i prof. dr Marian Wilczek.

Ilość członków prenumerujących czasopismo Kosmos ser. A w roku 1968 wynosi 43.

Do Oddziału wpłynęły 94 pisma. Oddział wysłał 125 pism. Liczbą tą nie są objęte zawiadomienia o odczytach wysyłane członkom indywidualnie oraz upomnienia o uregulowaniu składek członkowskich.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi:

Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

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

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

Nakład 4710+130 egz. Format A4, ark. wyd. 4,50, druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkl., papier druk. sal. 61×86, 65 g. kl. V i papier kredowy 80 g

Cena zł 12.— Otrzymano do składania 12. VII. 1968. Podpisano do druku 18. IX. 1968. Zamówienie 573/68

L-16 Druk ukończono we wrześniu 1968. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Bydgoszcz	— Al. Ossolińskich 12
Gdańsk-Wrzeszcz	— Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii AM
Katowice	— ul. Jagiellońska 28
Kraków	— ul. Podwale 1
Lublin	— ul. Akademicka 10, Katedra Botaniki WSR
Łódź	— Park Sienkiewicza
Olsztyn-Kortowo	— Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakł. Chemii Og. blok 38
Poznań	— ul. Grunwaldzka 189, Instytut Ochrony Roślin
Puławy	— Osada Pałacowa
Szczecin	— Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej
Toruń	— ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa	— Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916
Wrocław	— ul. Cybulskiego 30, I p.

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 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, 5, 7, 8, 9, 10	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	11—12 (łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	8—9 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1960	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ 1961	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963	„ „	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1964	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1967	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1968	„ „	1, 2, 3, 4, 5	po 6.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

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

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

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 Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, ul. Worcella 6, konto PKO, nr 4-6-777.

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

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

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