



WSZECHŚWIAT

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



MAJ 1965

ZESZYT 5

P A Ń S T W O W E W Y D A W N I C T W O N A U K O W E

TREŚĆ ZESZYTU 5 (1965)

Łukaszewicz K., Sto lat Wrocławskiego Ogrodu Zoologicznego . . .	113
Byczkowska-Smyk W., Działanie niskich temperatur na tkanki i organizmy żywe	118
Siedlecka A., Kaldery permskie regionu Oslo	123
Pelc Z., Nowe i tanie źródło białka zwierzęcego	126
Maroń K., Wściekły nietoperz	128
Świątkowska K., Wybrane fragmenty artykułu prof. dr Kazimierza Petruszewicza pt. Międzynarodowy Program Biologiczny (Kosmos) . . .	130
Drobiazgi przyrodnicze	
Dobowy rytm wrażliwości na leki i trucizny (J. G. Vetulani)	132
Czaszka piżmowola w Chełmie Lubelskim (S. Skibiński)	132
Rola grasicy w organizmie kręgowca (H. Szarski)	133
Rzekotka drzewna — <i>Hyla arborea</i> (L) pod Olsztynem (M. Mikołajski)	133
Akwarium i terrarium	
<i>Labeo bicolor</i> O. Oliva (tłum. S. Stokłosowa)	134
<i>Mesogonistius chaetodon</i> (Baird 1854) O. Oliva (tłum. S. Stokłosowa) . .	134
Rozmaitości	135
Recenzje	
H. W. Smolik: Das grosse Illustrierte Tierbuch (K. Kowalski) . . .	136
Kazimierz Demel: Morze, środowisko, życie, zasoby (R. J. Wojtusiak)	137
Sprawozdania	
Walne Zgromadzenie Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika (K. Świątkowska)	138
Sprawozdanie z działalności Polskiego Tow. Przyrodników im. M. Kopernika w Toruniu za rok 1964	139
Sprawozdanie Bydgoskiego Oddziału Polskiego Tow. Przyrodników im. M. Kopernika za drugie półrocze 1964 r.	140
Sprawozdanie z działalności Olsztyńskiego Oddziału Polskiego Tow. Przyrodników im. M. Kopernika za rok 1964	140

Spis plansz

- I. FENNEK, *FENNECUS ZERDA*. — Fot. W. Puchalski
- II. NOCEK DUŻY, *MYOTIS MYOTIS* W LOCIE. — Fot. B. W. Wołoszyn
- III. GNIAZDO TERMITÓW, *SIERRA DE CUBITAS*. — Fot. R. Gra-
dziński
- IV. KRAS NA ZELEJOWEJ POD CHEĆINAMI. — Fot. J. Siudowski

Okładka: KAKADU ŻÓŁTOCZUBA, *Kakatoë galerita*. — Fot. W. Puchalski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

MAJ 1965

ZESZYT 5 (1965)

KAROL ŁUKASZEWICZ (Wrocław)

STO LAT WROCŁAWSKIEGO OGRODU ZOOLOGICZNEGO

Wrocławski Ogród Zoologiczny założono w czasie, kiedy z miasta Wrocławia w zamiejskie okolice za mostem nazwanym później „zwierzynieckim” dostać się można było w dzień powszedni omnibusem konnym, a w dniu świąteczne także statkiem kursującym na Odrze. Okolica była tu pusta i niezamieszkała, teren piaszczysty, usiany sennymi stawkami i zalewami rzeki, z rzadka stojącymi starymi dębami i topolami.

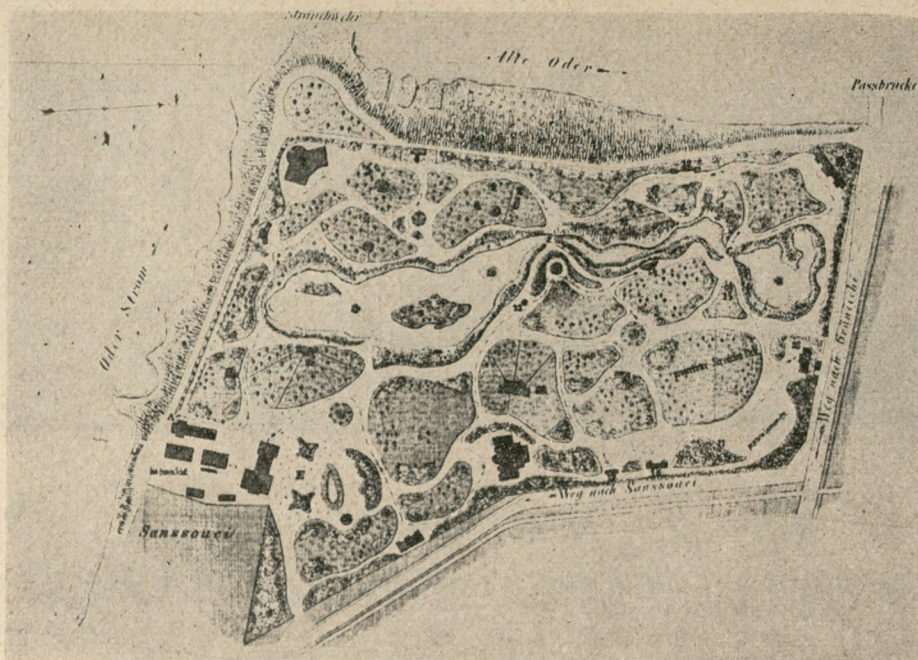
Po dwuletnich robotach ziemnych i parkowych dnia 10 lipca 1865 r. otwarto uroczyste ogród zoologiczny dla zwiedzających. Wygląd jego przedstawiał się skromnie. Kilkanaście budek i stajenek, dwa drewniane pawiloniki z klatkami dla małp i ptaków. Ogółem 189 okazów zwierząt, z których 165 było darem mieszkańców miasta i „prowincji”. Prócz danieli, wilków, sarn i niedźwiedzi posiadał ogród zebra, lamy, wielbłądy, strusie i kangury. Lwy, tygrysy i lampart mieszkali chwilowo... w wozie cyrkowym. Nie było jeszcze słonia i cenniejszych zwierząt, za to wśród ptaków żyły dwie papugi karolińskie — gatunek całkowicie wymarły, znany dziś tylko z wypchanych okazów muzealnych. Dyrektorem Zoo został lekarz i przyrodnik dr Franciszek Schlegel. Zoo było towarzystwem akcyjnym. Z wydanych 600 akcji po 50 talarów, na ogólną sumę 30 000, upłyniono początkowo tylko połowę.

Zainteresowanie ogrodem było jednak duże. Wrocław wkroczył w ślady wielkich miast europejskich, hołdując zresztą nie tylko modzie,

lecz także powszechnemu zaciekawieniu przyrodą i światem zwierząt, jakie wzbudziły opublikowane świeżo dzieła Karola Darwina i A. E. Brehma.

Pierwsze dziesięciolecie ogrodu to przede wszystkim powiększenie kolekcji zwierząt. Ważnym epizodem było nabycie w r. 1871 menażerii Scholtza z Nysy, składającej się z 45 okazów — w tym 4 lwów, białego niedźwiedzia, 1 gnu, krokodyli, węży olbrzymich i in. Tego samego roku przyszły na świat pierwsze lwiąta, zabiła się zebra, książe Sułkowski z Rydzyny ofiarował dwa dziki, Czartoryski jelenia, a dyrekcja Zoo zaatakowana została w prasie z powodu licznych zgonów zwierząt. Czyli, krótko mówiąc, Zoo zaczęło swą normalną egzystencję, w której sukcesy i niepowodzenia następują nieuchronnie po sobie, interpretowane nieraz mylnie przez zwiedzającą publiczność, a coś dopiero przez płacących swój udział akcjonariuszy...

Posiadanie słonia jest ambicją każdego początkującego ogrodu zoologicznego. Dla zaspokojenia tej ambicji postanowiono w r. 1873 zakupić w Zoo londyńskim słonia imieniem „Teodor”. W tym celu urządzono w ogrodzie loterię-tombolę, trwającą 3 miesiące. Mieszkańcy Wrocławia złożyli przy tej okazji imponujące dziś jeszcze dowody sympatii dla Zoo. Wśród darów znalazły się lampy stołowe — oczywiście naftowe, dywany, pudełka cygar, obrazy, suknie damskie, kapelusze, flaszki likierów i koniaku, książki, meble, a nawet brzytwy



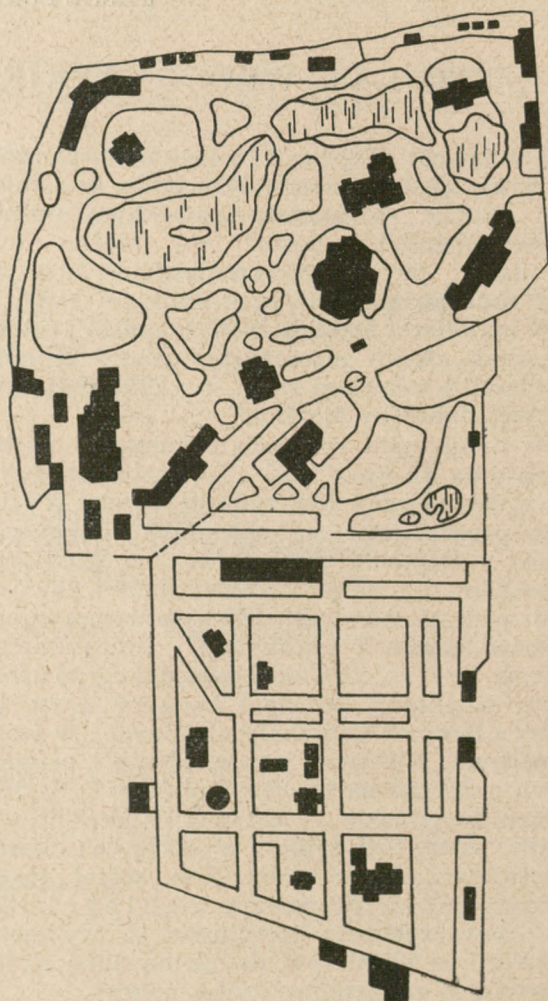
Ryc. 1. Plan Wrocławskiego Ogrodu Zoologicznego z roku 1865

i rękawiczki. Tymczasem wzniesiono dla Teodora skromny pawilonik z pruskiego muru na miejscu dzisiejszej ptaszarni. Prasa codzienna informowała na bieżąco o perypetiach wysłanników Zoo do Londynu i próbach oswojania słonia z ideą zmiany miejsca pobytu. Niestety — próby te robione były zbyt energicznie. Słoń „stracił do delegata Wrocławia zaufanie”, tak że odwieziono go do szpitala i dopiero drugi bardziej umiarkowany i cierpliwy mediator zdołał nakłonić „Teodora” do podróży. Przybycie słonia do Wrocławia dało okazję do rozległych w czasie uroczystości, w stylu charakterystycznym dla ówczesnego mieszczaństwa, z orkiestrą wojskową, fankuciem, bankietem (souper), popisami chóralnymi, wierszykami w prasie i... sporą ilością wypitego piwa.

W tym mniej więcej okresie powstaje w Zoo okazały Dom Drapieżców dla lwów i tygrysów, mnożą się zakupy i przychówki. Z cenniejszych okazów przybywa kazuar, antylopa eland, szympansy (żył tylko pół roku) i dwie żyrafy. W r. 1877 zwierzostan liczy już 753 sztuk, w tym dwie trzecie ptaków. Skromne możliwości ówczesnego Zoo ilustruje jednak fakt, że z braku odpowiedniego pomieszczenia musiano sprzedać otrzymanego w darze młodego słonia afrykańskiego.

W roku 1882 umiera dyrektor Schlegel, który przez 17 lat kierował ogrodem. Następcą jego zostaje porucznik Herman Stechmann. Wybór ten okazał się szczęśliwy. Losy ogrodu ułożyły się w ten sposób, że okres działalności Stechmanna uważa się za pierwszy etap świetności w rozwoju Zoo. Wśród bardzo licznych, nowych gatunków zwierząt pojawiają się: hipopotam, nosorożec, tapiry, łos, orangutan, szympansy, lemury i pingwiny. Powiększa się ogromnie kolekcja ptaków egzotycznych, licząc 46 gatunków różnych papug, 35 gatunków ka-

zek, gęsi i łabędzi, 120 gatunków egzotów z rzędu wróblowatych. Na specjalne podkre-



Ryc. 2. Plan Wrocławskiego Ogrodu Zoologicznego z roku 1965



Ryc. 3. Wejście do Wrocławskiego ZOO. —
Fot. W. Strojny

ślenie zasługuje fakt utrzymania przy życiu przez czas dłuższy — głuszców i cietrzewi, ptaków trudnych do chowu. Podstawą tego zwierzostanu stały się wzniesione przez Stechmanna okazałe pawilony o praktycznych urządzeniach dla zwierząt: w latach 1886—89 ptaszarnia, 1887—88 słoniarnia. Przebudowano również małpiarnię, „fortecę” dla niedźwiedzi, a w 1885 r. wzniesiono na miejscu przestarzałej drewnianej jadłodajni ogromny budynek restauracji z salą na tysiąc osób (dziś „Dom Przyrody”).

Aby sprostac finansowo tym inwestycjom Zoo rozprowadziło nowe obligacje na pokaźną wówczas sumę 160.000 marek. Plac przed restauracją oświetlono setkami lamp gazowych i dzięki koncertom muzyki wojskowej Zoo stało się ulubionym ośrodkiem spotkań towarzyskich społeczności wrocławskiej. Wiele małżeństw i narzeczeństw nawiązano podobno w trakcie spacerów wokół baseniku naprzeciw restauracji w niedziele, środy i piątki, przy dźwiękach orkiestry.

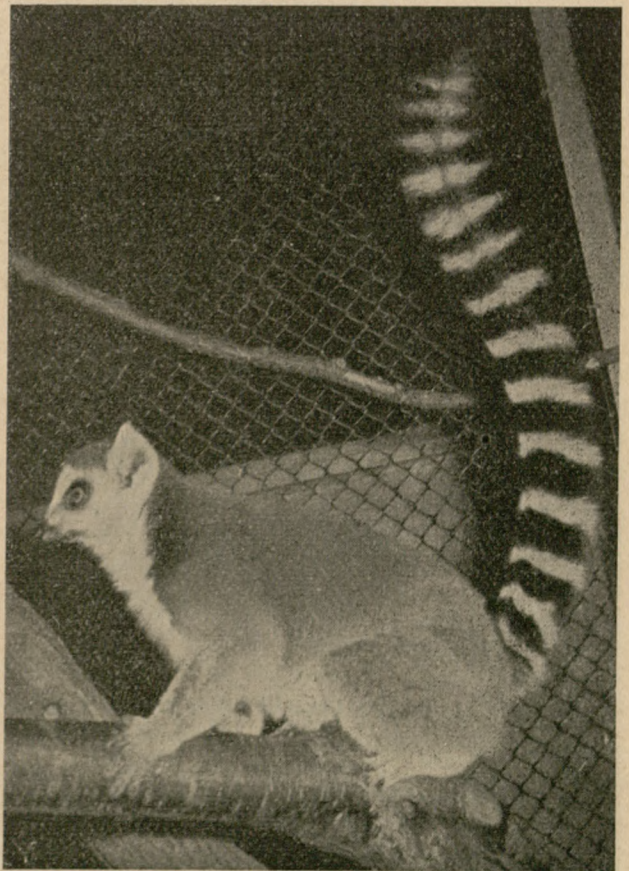
W roku 1890, dla uczczenia 25-lecia założenia ogrodu, wydano obszerny przewodnik po Zoo z wielu fotografiami Ottomara Anschütza z Leszna. Były to pierwsze, doskonałe zdjęcia żywych zwierząt.

Po osiemnastu latach kierowania ogrodem w r. 1900 umiera nagle dyrektor Stechmann w czasie pobytu w Paryżu na Wielkiej Wystawie Powszechnej. Kiedy jesienią tegoż roku otwarto testament zmarłego, okazało się, że zapisał on ogrodowi cały swój prywatny majątek w znacznej jak na owe czasy wysokości 38 000 marek.

W roku 1901 dyrektorem Zoo zostaje Fryderyk Grabowski, podróżnik po Nowej Gwinei i zamiłowany przyrodnik. W lipcu 1903 r. nagły przybór Odry, nie obserwowany od wielu dziesiątków lat, dosięga wałów ochronnych i zalewa położoną najbliższą część ogrodu. Klatki niedźwiedzi, wybiegi jeleni i ptaków stają pod wodą, lecz strat w zwierzętach udało się uniknąć.

Okres do pierwszej wojny światowej jest

drugim okresem świetności Zoo. Popularność ogrodu wzrasta, tak że w r. 1909 ilość zwiedzających przekracza poważnie cyfrę ludności miasta. Nowe drogi, trawniki, doskonała dekoracja roślinna z grupami palm, rzadkie gatunki drzew i krzewy ozdobne, okazały wodotrysk świetlny na środku dużego stawu umilają pobyt w ogrodzie. Z pomieszczeń zwierzęcych w r. 1905 powstaje nowa jeleniarnia — wzór dla wielu Zoo europejskich, mniej szczęśliwie usytuowane klatki drapieżników północnych (pozbawione ekspozycji słonecznej), nowy pawilon strusi i kangurów, łąka dla żurawi, budynek administracyjny nad Odrą. Kolekcja zwierząt w tym czasie wzrasta pod względem ilości i jakości. Gorylica „Pussi”, gatunek który po raz pierwszy udało się utrzymać 7 lat przy życiu — zapewnia ogrodowi niemały rozgłos w świecie. Z rzadkości zoologicznych posiada Zoo orangutana, pantery śnieżne, leniwca, kolczatkę, bawirusę. Uzyskuje po raz pierwszy w świecie przychówki tapirów malajskich i amerykańskich, hipopotamów, żbików, dzikich psów azjatyckich (Cuon), kangurów. Bogactwa gatunkowego zwierzostanu dowodzą najlepiej cyfry: 27 gatunków małp, 7 gatunków lemurów, 14 jeleni, 6 antylop, 47 rozmaitych gatunków papug, 52 gatunki ptaków pływających. Ogółem ponad 1800 sztuk zwierząt w 650 różnych gatunkach. Dwukrotnie również w tym okresie otrzymuje Zoo transporty zwierząt ze wschodu. W roku 1911 między innymi cennymi okazami



Ryc. 4. Lemur katta (*Lemur catta*). — Fot. A. Gucwiński

znajduje się w ogrodzie 11 panter śnieżnych czyli irbisów, zwierząt arcyrzadkich wówczas i w ogrodach zoologicznych prawie nieznanych. Niestety, nie rozmnażały się.

Bardzo charakterystyczne dla owych czasów były też w Zoo pokazy... ludzi. Z największym nasileniem kolonializmu obudziło się zainteresowanie dla ludów egzotycznych. Sprytni przedsiębiorcy angażują grupy tubylców z różnych krajów — Samończyków, Sudańczyków, Beduinów, którzy wraz z całym dobytkiem, zwierzętami domowymi jak wielbłądy, bawoły, zebu etc., na tle specjalnie pobudowanych chat produkują się w śpiewach, tańcach, obrzędach, demonstrowując swe zwyczaje i obyczaje. Te pokazy o charakterze etnograficznym, organizowane w wielu Zoo ówczesnych, przyciągały olbrzymie tłumy zwiedzających i były bardzo kasowe. We wrocławskim ogrodzie w r. 1906 grupa mieszkańców Sudanu ściągnęła do Zoo blisko sto tysięcy zwiedzających.

Zoo wrocławskie zwiedzało w tym czasie bardzo wielu cudzoziemców, a wypowiedzi ich ogłaszane w specjalnych publikacjach przyrodniczych były bardzo dla Zoo pochlebne i wniosły jego sławę po całym świecie. W tym świetnym stanie zastaje ogród pierwsza wojna światowa. Dla każdego Zoo wojna jest klęską żywiołową. Trudności wzrastających kosztów żywności, opału, uposażeń mnożą się proporcjonalnie do przerzedzania się zwierzostanu. Nie pomaga wzmożona działalność rozrywkowa (koncerty), kołatanie o pomoc do władz miejskich. Z powodu ogólnej krytycznej sytuacji po wojnie, wegetujące już tylko Zoo zmuszone jest w r. 1921 zamknąć swe podwoje. Teren Zoo przeznaczono na park spacerowo-koncertowy. Resztki zwierząt sprzedano do ogrodów w Berlinie, Dreźnie, Frankfurtu n. Menem, Lipsku i Kolonii. Niebawem w ogrodzie obudowują deskami puste klatki, pawilony i pomieszczenia zwierzęce, zamieniając je na krzycząco kolorowe stoiska kiermaszowe. W ptaszarni urządzono luksusową kawiarnię, tzw. „Mokka-Haus” z palmami i dywanami.

Towarzystwo „Ogród Zoologiczny” nie przestało jednak istnieć, a dyrektor Grabowski



Ryc. 5. Zararaka (*Bothrops jararaca*). — Fot. A. Borowski

mieszka nadal na terenie ogrodu i nie ustaje w zabiegach nad restytucją Zoo. Po pięciu latach wyteżonych starań, ogłoszeniu apelu do sympatyków, subskrypcji nowych akcji, a zwłaszcza dzięki bezprocentowej pożyczce udzielonej przez miasto i prowincję (województwo), przeprowadzono pobieżny remont pawilonów i otwarto ogród ponownie dnia 1 maja 1927 r.

Warto zaznaczyć, że to otwarcie, wraz z remontami, kosztowało 600 000 marek, a cały zwierzostan w ilości 1850 sztuk w 480 gatunkach dostarczyła w ciągu... 8 dni firma importu zwierząt L. R u h e. Zestawienie i transport tak dużej kolekcji w tak krótkim czasie stanowi rekord, jedyny w swoim rodzaju. Zainteresowanie nowo otwartym ogrodem przekroczyło wszelkie oczekiwania. W ciągu 6 miesięcy roku 1927 zwiedziło Zoo ponad pół miliona osób.

Z początkiem 1929 roku umiera zasłużony dla Zoo dyrektor Grabowski. Następcą jego zostaje chwilowo dr H o m a n n, asystent ogrodu, a po rezygnacji tego ostatniego, lekarz i biolog dr H o n i g m a n n z Wrocławia. Mimo wielu trudności dyrektor Honigmann rozwinął ożywioną działalność hodowlaną, naukową i popularyzacyjną. Sukcesem Zoo Wrocławskiego w tym okresie jest szczególnie rozmnożenie mrówkojadów i likaonów. Wkrótce jednak, po wzmożonej fali zainteresowania ponownie otwartym ogrodem, nadchodzi ogólny kryzys gospodarczy. Sytuacja wymaga dalszej pomocy miasta w postaci dotacji. Do tego przyłącza się kryzys polityczny. Z postępującą hitleryzacją życia dyrektorowi wytacza się sfingowane procesy. Ratując życie dr Honigmann ucieka do Anglii, gdzie umiera w r. 1943.

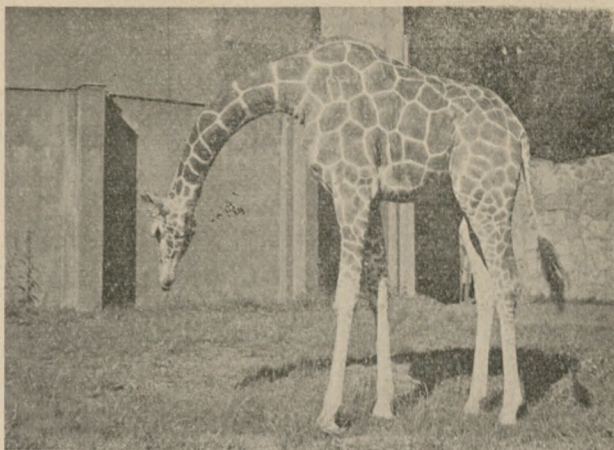
Dyrektorem Zoo zostaje w r. 1934 dr Marcin Sch l o t t, biolog, znany jako autor fotografii dokumentalnych fauny Dolnego Śląska. Wobec zjawiska obniżania się frekwencji w ogrodzie, uznano potrzebę inwestycji w postaci budowy nowych atrakcyjnych, wolnych wybiegów dla zwierząt, jakie w międzyczasie powstały we wszystkich prawie Zoo. Miasto użycza ogrodomi trzy hektary przylegającego terenu, na których rozpoczęto w r. 1936 budowę nowej antylopiarni z pomieszczeniem dla żyraf i zebra. W roku następnym urządzono na przylegającej części basen dla fok i lwów morskich, które to zwierzęta od dawna nie posiadały odpowiedniego pomieszczenia. W r. 1938 z jednej i drugiej strony basenu powstają otwarte, oddzielone fosą wybiegi skalne dla niedźwiedzi. W przededniu wojny na miejscu dawnego pawilonu antylop wzniesiono okazałe, piękne skały dla pawianów. Nowe te obiekty, zwiedzane za osobną opłatą, ściągają wielu zwiedzających.

W zwierzostanie w tym okresie zjawia się wiele zoologicznych nowości: manat, wodny ssak amazoński, który przeżył w Zoo 9 lat, solenodon czyli olbrzymia ryjówka z Kuby, uznana za zwierzę ginące, hipopotam karłowaty z Libarii. Przychówki Zoo obejmują również wiele cennych gatunków jak żyrafy, antylopy kudu i szpringbok, jaguary, baribale, koziorożce kaukaskie, leniwcę, mrówkojad, strusia emu,

kormorany lęgnące się „na dziko” na jednym ze stawów. Złożenie jaj po raz pierwszy w niewoli u jednego z kolibrów komentowane było w świecie jako sensacja, a wyląg pytonów — olbrzymich węży poruszył kilkudziesięciu „pogromców” węży, którzy zabiegali bezskutecznie o odstąpienie im okazów dla celów widowiskowych. Z nastaniem wojny zjawily się zwykłe trudności w zdobyciu pewnych pokarmów. Ofiarą braku ryb padły najpierw gatunki wyłącznie rybożerne: foki, lwy morskie, pelikany. Ogród miał jednak jeszcze dużo innych zwierząt, gdyż przyjął pewną ilość z innych Zoo w Niemczech, zagrożonych działaniami wojennymi. W roku 1945 naloty dosięgły jednak miasto Wrocław. Położony w pobliżu Zoo most zwierzyniecki stał się częstym obiektem ataków bombowych, a przy sposobności dostawało się także ogrodowi zoologicznemu. W rezultacie pomieszczenia bażantów, żurawi, sów, jeleni uległy zupełnemu zniszczeniu. Bomby uszkodziły w mniejszym lub większym stopniu wszystkie pawilony. Ucierpiały szczególnie ptaszarnia, słoniarnia, małpiarnia, basen lwów morskich. Z cennych zwierząt zginęły 3 żyrafy, 2 młode szympansy, dorosły mandryl. Rzadki manat amerykański, hipopotam karłowaty padły z przeziębienia na skutek zniszczenia kaloryferów. Z rozkazu dowództwa twierdzy, za jaką bezsensownie ogłoszono miasto Wrocław, zastrzelono 3 słonie (pochowane na wybiegach) i wszystkie duże drapieżce: lwy, tygrysy, pantery, pumy, jaguary... Zniszczone instalacje pomnożyły szybko straty zwierzęce. Na skutek zniszczenia dachu i wybicia wszystkich szyb wiele ptaków egzotycznych wydostało się z klatek i zginęło z głodu i zimna. W rozbitej słoniarni zmarzło 16 ogromnych, wiekowych palm.

Kiedy w maju 1945 roku, po kilkumiesięcznym oporze Wrocław poddał się — ogród zoologiczny przedstawiał obraz kompletnej ruiny. Gruzy i rozwalone budynki, leje bombowe i wykroty drzew, zniszczone ogrodzenia kontrastowały dziwnie z żyjącymi jeszcze (około 300) okazami zwierząt, dla których jednak brak było właściwego pokarmu i opieki. Niemiecki personel Zoo wkrótce opuścił miasto — a teren ogrodu przeszedł w ręce prywatnych użytkowników. W tych warunkach zwierzęta stały się ciężarem, którego starano się pozbyć jak najszybciej. W roku 1946 pozostałe przy życiu sztuki, przeważnie przeżuwacze, przewieziono w kilku transportach do ogrodów zoologicznych w Łodzi i Poznaniu, a parę mniej cennych do Zoo w Krakowie.

Organizujący się jednak na ruinach miasta Uniwersytet Wrocławski zatroszczył się poważnie o teren ogrodu zoologicznego. Wspaniały choć zaniedbany park, liczne nowoczesne urządzenia dla zwierząt tworzyły obiekt zbyt cenny, aby można było zrezygnować z niego dla potrzeb naukowych i wychowawczych i przeznaczyć go na inne cele. W wyniku umowy z miastem Uniwersytet przejął w r. 1947 teren Zoo, na którym nie było już ani jednego zwie-



Ryc. 6. Żyrafa somalijska (*Giraffa camelopardalis reticulata*). — Fot. W. Strojny

rzęcia. Wyłoniono z wydziałów biologicznego, weterynarii i zootechniki Radę Naukową, której przewodniczącym został nieżyjący dzisiaj prof. dr G. Poluszynski. Na stanowisko dyrektora powołano piszącego te słowa, który działał przez szereg lat w Zoo krakowskim.

Po zabliźnieniu głównych „ran wojennych” otwarto Zoo dla publiczności 18 lipca 1948 r. na parę dni przed inauguracją Głównej Wystawy Ziem Odzyskanych. Na razie udostępniono zwiedzającym tylko $\frac{2}{3}$ terenu. Głównym zrębem zwierzostanu było około 60 sztuk ssaków i ptaków wrocławskich, „repatriowanych” z Zoo w Łodzi, Poznaniu i Krakowie. Resztę uzupełniono okazami fauny krajowej do ogólnej ilości 150 sztuk.

Warto zaznaczyć, że Zoo wrocławskie w tej pierwszej powojennej postaci nie posiadało nawet okazu lwa, nie mówiąc już o słoniu czy popularnym hipopotamie. Zainteresowanie było jednak z miejsca olbrzymie i wkrótce ogród osiągnął rekord na skalę niecodzienną największej frekwencji ze wszystkich ogrodów zoologicznych świata. Sam ten fakt dowodzi niezbicie, jak reaktywowanie Zoo było potrzebne.

Dalszy rozwój, dzięki poparciu władz terenowych, sfer naukowych i społeczeństwa poszedł przede wszystkim w kierunku powiększenia stuletniej instytucji pod względem terytorialnym i rozbudowy zwierzostanu. Decyzją Prezydium Rządu poszerzono ogród o przyległe tereny powystawowe, tak iż obecnie obejmuje on powierzchnię 26 ha. Nowe tereny silnie nasłonecznione, co ma bardzo duże znaczenie zdrowotne dla zwierząt, będą z czasem przekształcone według ogólnego planu rozwoju, opracowanego w oparciu o wytyczne dyrekcyi przez inż. dra T. Zipsera. Plan ten przewiduje scalenie obu części starej i nowej pod względem parkowym i ekspozycyjnym, urządzenie rozległych, dwupięściennowych wybiegów stepowych oraz wysokiej partii skalnej tzw. alpinarium dla zwierząt wysokogórskich.

Zwierzostan Zoo, po osiemnastu ostatnich latach jego istnienia wykazuje ponad 500 gatunków zwierząt, co stanowi największą kolekcję tego rodzaju w naszym kraju. Z cieka-



Ryc. 7. Hipopotam (*Hippopotamus amphibius*). —
Fot. W. Puchalski

wych okazów posiada Zoo obecnie: żyrafę, 7 gatunków antylop (gnu, oryks, eland, sitatunga, garna, nilgau), 7 gatunków jeleni (w tym cenny jeleni milu), słonia, hipopotamy, tapira, zebry, kangury olbrzymie, zubry, lwy morskie, duże koty (lwy, tygrysy, pantery czarne i plamiste, jaguara), szympansa, gibbony, i liczne inne małpy oraz lemury, emu, kazuara, nandu, kondory, dzioborożce, bardzo liczne papugi, pelikany, anakondy, pytony, aligatory, warany, żółwie olbrzymie.

W ciągu ostatnich lat miał również cenne orangutany, mrówkojada, likaona, renifery, suhaki, łosia, tary, irbisa — strusie afrykańskie, pawie jawańskie.

Oczywiście nie brak ogrodowi zwierząt częściej w Zoo spotykanych, takich jak niedźwiedzie polarne i brunatne, hieny i szakale, lamy, gwanako, wielbłądy, zebu, bizona, bawoły, muf-

lony, arui, pekari, dziki, wilki, wydry, borsuki, kuny etc.

Szczególnie wartościowymi pozycjami kolekcji wrocławskiej są najbogatsze w Polsce działy ptaków, gadów i drobnych ssaków, obejmujące dużą ilość gatunków nie reprezentowanych w innych naszych Zoo.

Dla historycznej ścisłości warto wymienić mniejsze ssaki żyjące aktualnie w ogrodzie. Oto one: lori wietnamski, galago, lemur katta, kalong, leniwiec, pancerniki 3 gatunków, potos, szopy, ostronosy, kotofretki, świszczce perio-we, kapibary, aguti, jeżozwierz, jenot, lisy polarne, wiewiórki pustynne i wirgińskie, chomiki, feneki, skunksy pospolite, i plamiste, żenety, cyweta, mangust, koty dzikie, górski i argentyński żbik, ocelot.

Ogród wrocławski jest ponadto wybitnym ośrodkiem hodowli. Ponad 70 gatunków, przeważnie egzotów, rozmnaża się rokrocznie, obejmując nie tylko duże i małe ssaki oraz ptactwo dekoracyjne, lecz także rzadko dające przychówek gady. Szczególnie cenne grupy hodowlane to duże drapieżce, kangury rude, jelenie japońskie, pancerniki, ostronosy, galago.

Niemniej ważną rolę odgrywa Zoo Wrocławskie jako ośrodek organizacyjny pracy naukowej. Spotkania pracowników wszystkich naszych Ogródów Zoologicznych, wymiana doświadczeń, wśród licznych prac naukowych działalność komisji identyfikacji i nomenklatury zwierząt Zoo Polskiego Towarzystwa Zoologicznego mają swe źródło powstania i rozwijają swą działalność na terenie Zoo.

Powołana przez Prezydium Rady Narodowej Rada Naukowa z przewodniczącym prof. dr K. Sembratem na czele działa jako organ doradczy i opiniujący w sprawach ogólnego rozwoju Zoo.

WANDA BYCZKOWSKA-SMYK (Kraków)

DZIAŁANIE NISKICH TEMPERATUR NA TKANKI I ORGANIZMY ŻYWE

W 1766 r. Hunter pisze, że nie udaje mu się ożywić karpia po dłuższym mrożeniu, a w 1776 r. Spalanzani podaje, że motyle i jaja jedwabnika znoszą bez szkody oziębienie do -17°C , a w pracowni ożywały nawet po zamrożeniu do -24°C . W XIX w. prace na temat działania niskich temperatur na organizmy żywe są coraz liczniejsze, zwłaszcza że dzięki nowym odkryciom fizyków — uzyskuje się źródła coraz niższych temperatur (skroplone gazy).

Z punktu widzenia stopnia odporności na zimno Luyet dzieli zwierzęta na: 1 — takie, które wytrzymują temperatury bardzo niskie, nieraz w pobliżu 0 abs. Są to organizmy znoszące znaczny stopień odwodnienia (encysto-

wane pierwotniaki, *Rotifera*, *Tardigrada*, *Nematoda*); 2 — zwierzęta, które giną, gdy ich temperatura wewnętrzna zbliża się do 0°C , nie przeżywają zamarznięcia wody tkankowej; 3 — te, które giną w temperaturach znacznie wyższych od 0°C , niewielkie obniżenie ich temperatury wewnętrznej prowadzi do śmierci. Dotyczy to zwierząt stałocieplnych. Ale i w tej grupie udaje się sztucznie wywołać stan głębokiej hibernacji, obniżając temperaturę ich ciała do $+28^{\circ}\text{C}$, albo hypotermii, gdy ich temperatura spada nawet do $+10^{\circ}\text{C}$.

Istnieje wiele źródeł niskich temperatur w laboratorium. Lód stwarza temperatury okolicy 0°C , CO_2 zestalony sublimując ochładza się do $-78,5^{\circ}\text{C}$, płynny N_2 ma temperaturę



I. FENNEK, *FENNECUS ZERDA*

Fot. W. Puchalski



—195,8°C, a stały N₂ ma —220°C. Stosowanie wprost na tkanki płynnego N₂ nie jest wygodne, ponieważ po zanurzeniu w nim tkanki następuje gwałtowne wrzenie i dokoła obiektu mrożonego powstaje izolacyjna warstewka gazowego N₂, co wyraźnie opóźnia całkowite zamrożenie. Dlatego zamiast płynnego N₂ stosuje się oziębioną mieszaninę złożoną z płynnego propanu + 4% etanu + 0,6% butanu, która jest całkowicie płynna w —196°C i nie zaczyna wrzeć po zanurzeniu w niej tkanki. Dopiero potem przenosi się tkankę do płynnego N₂.

Myślą przewodnią badań wpływu niskich temperatur na organizm jest stworzenie banku tkanek, banku narządów, a nawet uzyskanie możliwości zawieszenia procesów życiowych organizmów i narządów na okres bardzo długi i przywrócenia ich w dowolnym momencie.

Wynik końcowy mrożenia tkanki zależy od: a — typu tkanki (jej przewodnictwa cieplnego, struktury, rozmiarów mrożonego bloczka); b — typu kąpieli chłodzącej; c — kontaktu (stopnia zetknięcia się) tkanki z płynem chłodzącym. Najogólniej można stwierdzić, że zamrożenie jest tym szybsze im większa jest różnica temperatury między tkanką zamrażaną a kąpielą chłodzącą. Znanych jest kilka sposobów mrożenia tkanek: 1 — powolny, kiedy tkankę umieszcza się na szkiełku podstawowym, zamyka się w próbówce, a tę dopiero zanurza się do płynu chłodzącego. Dokoła preparatu jest znaczna przestrzeń izolacyjna powietrza. Całkowite zamrożenie następuje w 2—10 min; 2 — szybki, tkankę na szkiełku zamyka się w bardzo małej próbówce, tak, że warstwa izolacyjna jest bardzo niewielka, całość zanurza się do płynnego N₂. Zamrożenie następuje w około 1 min; 3 — bardzo szybki — tkankę na pasku aluminium zanurza się wprost do płynnego N₂. Zamrożenie następuje w kilku sekundach; 4 — ultraszybki — tkankę na pasku aluminium zanurza się do płynnego propanu. Zamrożenie następuje w czasie krótszym niż 1 sek. Dopiero po tym zamrożeniu przenosi się preparat do płynnego N₂ (ryc. 1).

Podobnie odmrożenie tkanki można przeprowadzać w różnym tempie 1 — powoli — pro-

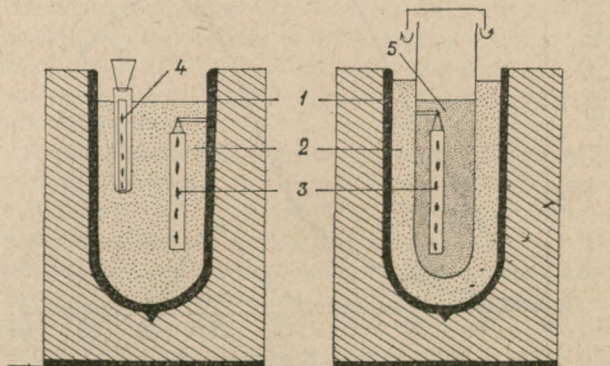
bówkę z zamrożoną w niej tkanką przenosi się do dowolnie wybranej temperatury. Całkowite odmrożenie następuje w czasie od 1 min. do kilku dni; 2 — szybko — próbkę z tkanką zanurza się do wody o temp. +37°C — odmrożenie następuje w kilka sekund do kilku minut; 3 — bardzo szybko — tkankę zanurza się wprost do płynu fizjologicznego o temperaturze +37°C.

Przebadano wpływ niskich temperatur oraz szybkości za- i odmrażania na komórki serca kurczęcia. Pobierano fragmenty komory serca zarodka 10-dniowego. Tkanek na pasku aluminium zamrażano według następującego schematu:

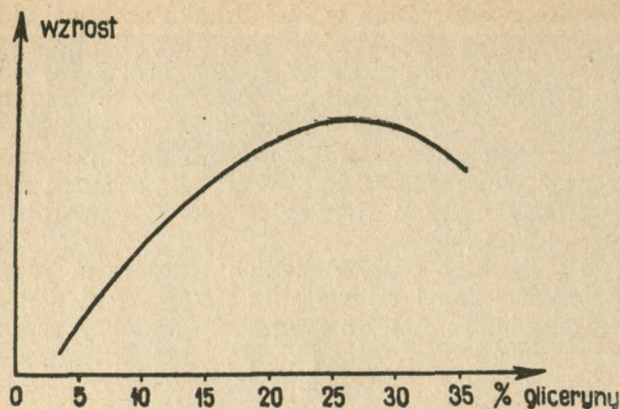
Technika	Całkowite zamrożenie następuje w:
ultraszybko, zanurzenie wprost do płynnego propanu	0,16 sek
bardzo szybko, wprost do płynnego N ₂	0,40 sek
szybko, tkankę z próbką zanurza się w płynnym propanie	45—55 sek
albo w płynnym N ₂	55—65 sek

Tkanki te odmrażano bardzo szybko przez zanurzenie w płynie fizjologicznym o temperaturze +20°C. Całkowite odmrożenie następowało w około 0,40 sek. Po odmrożeniu prze-mywano tkankę w płynie fizjologicznym i zakładano z niej hodowlę in vitro. Równolegle prowadzono hodowlę kontrolne z tkanek nie mrożonych.

Wszystkie tkanki zamrażane w temperaturach od —30°C do —196°C po odmrożeniu były martwe. Tkanki zamrażane w temperaturze wyższej od —30°C, jeśli nie nastąpiła krystalizacja wody w komórkach, były żywe. Znane są fakty, że organizmy roślinne i zwierzęce dobrze znosiły działanie niskiej temperatury, jeśli były przedtem w znacznym stopniu odwodnione. Trudność polega jednak na tym, że nie wszystkie organizmy znoszą ten sam stopień wysuszenia, oraz, że niełatwo jest ustalić, ile wody odciągnięto przy suszeniu. Zwłaszcza tkanki zwierząt wyższych źle znoszą odwodnienie. Wobec tego szukano takiego czynnika, który wywierałby działanie ochronne na tkanki podczas ich zamrażania. Czynniki ten musi być całkowicie nieszkodliwy lub tylko nieznacznie toksyczny dla tkanek, musi się łatwo mieszać z płynami około- i wewnątrzkomórkowymi, oraz nie może się zmieniać pod wpływem ochłodzenia. Z wielu przebadanych związków najlepiej te warunki spełnia gliceryna. Wobec tego powtórzono doświadczenia z zamrażaniem fragmentów serca kurczęcia, które jednak przedtem impregnowano przez 0 do 60 min., w płynie fizjologicznym zawierającym do 45% gliceryny. Wszystkie kawałki tkanki po impregnacji zamrażano w temperaturze —196°C przez 30 min. (przez zanurzenie wprost do płynnego N₂). Odmrażano przez zanurzenie albo do płynu fizjologicznego, albo do płynu impregnującego (tj. płyn fizjologiczny+



Ryc. 1. Sposoby zamrażania tkanek. 1 — Naczynie Dewara, 2 — Płynny azot, 3 — Kawałki tkanki na pasku aluminium, 4 — Kawałki tkanki na szkiełku podstawowym, zamknięte w próbówce, 5 — Płynny propan



Ryc. 2. Wpływ ilości gliceryny w płynie impregnującym na zachowanie zdolności do wzrostu *in vitro* komórek mrożonych

gliceryna) o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$. Stwierdzono, że lepiej odmrażać w płynie impregnującym. Po odmrożeniu z wszystkich fragmentów zakładano hodowle *in vitro*. Równolegle z nimi hodowano dla kontroli tkanki nie mrożone. Doświadczalnie ustalono, że najlepsze działanie ochronne na serce kurczęcia ma płyn fizjologiczny zawierający około 30% gliceryny. Minimalny, skuteczny czas impregnacji wynosi 10 min., optymalny 30 min (w temp. $+20^{\circ}\text{C}$) (ryc. 2).

Dalszym etapem było ustalenie wpływu warunków za- i odmrażania. Stwierdzono, że po optymalnym wstępnym potraktowaniu tkanki, tj. po impregnacji przez 30 min w płynie o zawartości 30% gliceryny, czas (tempo) zamrażania nie ma większego znaczenia i może się wahać od 0,16 sek do wielu minut, bez widocznego wpływu na żywotność tkanek. Decydujące znaczenie ma szybkość odmrażania. Wszystkie preparaty, które odmrażano powoli lub etapami, były martwe, natomiast te, które odmrożono w sposób gwałtowny — były żywe i w hodowli tkanek niczym nie różniły się od kontrolnych. Jedynie początkowy okres wzrostu był nieco opóźniony; pierwsze komórki migrujące pojawiały się później niż w hodowlach kontrolnych, wkrótce jednak dorównywały kontrolnym tak pod względem liczby mitoz (tempa wzrostu), jak i poziomu metabolizmu.

Jak długo można przetrzymywać tkankę w -196°C ? Jeśli impregnacja wstępna była przeprowadzona w sposób optymalny, czas trwania konserwacji może być nieskończony. W temperaturze -196°C wszystkie procesy biochemiczne i biofizyczne są całkowicie zablokowane. Po wielu miesiącach trzymania tkanek w temp. -196°C i po odmrożeniu ich — były całkowicie normalne i w hodowli tkanek nie wykazywały żadnego spadku żywotności. Czy jednak komórki w wyniku długotrwałego mrożenia nie uległy jakimś zmianom, których nie zauważono w hodowli tkanek? Dla rozwiązania tego problemu zamrażano w ten sam sposób jak fragmenty serca — całe serce 7-dniowego zarodka kury. Odmrażano albo w sposób bardzo szybki, albo powoli. Po tym zakładano

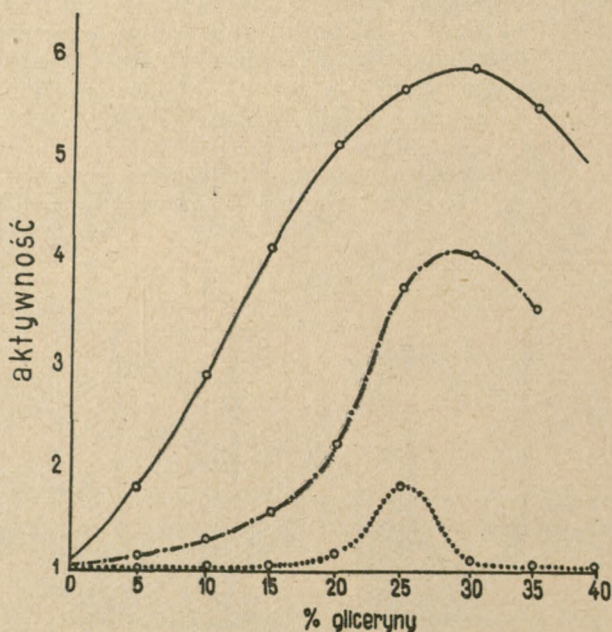
hodowlę całego serca (hodowla narządów analogicznie do hodowli tkanek).

Po przeprowadzeniu wielu doświadczeń sprawdzających wpływ poszczególnych czynników, ustalono, że:

1. Wszystkie serca nie impregnowane były po odmrożeniu martwe.
2. Optimum stężenia gliceryny dla całego serca kurczęcia wynosi 30%, a optymalny czas impregnacji około 30 minut.
3. Impregnacja przeprowadzona bezbłędnie gwarantuje przeżycie wszystkich preparatów bez zmniejszenia ich żywotności, nawet po długim przetrzymywaniu ich w bardzo niskiej temperaturze.
4. Decydujące znaczenie dla preparatu impregnowanego ma szybkość odmrażania. Wszystkie obiekty odmrażane b. powoli były martwe (ryc. 3).

Ogólnie więc można przyjąć, że wymagania całego narządu są takie same, jak jego fragmentów. Serca odmrożone zachowywały się w hodowli tak jak kontrolne, jedynie początkowy okres adaptacji był trochę dłuższy. Po pewnym czasie z serc doświadczalnych i kontrolnych sporządzono preparaty histologiczne. Wyniki analizy mikroskopowej były identyczne w obu seriach preparatów.

Nigdy w hodowli *in vitro* narząd nie ma przez długi czas takich samych warunków jak w całym organizmie. Dlatego z kolei przeprowadzono doświadczenia z mrożeniem wycinków skóry myszy i szczurów. Doświadczenia ze skórą mają duże znaczenie nie tylko teoretyczne, ale także praktyczne, głównie w zastosowaniu w chirurgii plastycznej. Kawałki skóry (15×20 mm) szczurów i (4×6 mm) myszy wycinano septycznie z grzbietu zwierzęcia, na-



Ryc. 3. Wpływ szybkości odmrażania na przeżycie impregnowanego serca kurczęcia
kreska ciągła — odmrażanie bardzo szybkie; kreska-kropka — odmrażanie powolne; kropka-kropka — odmrażanie bardzo powolne

stępnie mrożono według tego samego schematu jak serce kurczęcia. Pobierano albo próbki cienkie (epidermis + dermis) albo grube, zawierające oprócz epidermis i dermis jeszcze tkankę łączną i mięśnie podskórne. Po odmrożeniu wszczepiano każdy wycinek do tego samego zwierzęcia i w to samo miejsce (autotransplantacja). Proces przyjmowania się przeszczepu, gojenia rany, odrostu włosów itp. kontrolowano pod lupą. Po 6—12 miesiącach zabijano zwierzęta i badano skórę histologicznie. Na podstawie przebadanych ponad 500 wycinków skóry wyciągnięto następujące wnioski:

1. Konieczna jest przed zamrożeniem impregnacja skóry gliceryną.
2. Optymalne stężenie gliceryny wynosi dla skóry 20—30%.
3. Decydujące znaczenie dla przeżycia ma szybkość odmrażania.
4. Ilość przyjętych przeszczepów skóry zamrażanej wynosiła dla myszy 70% (kontrolnych, bez zamrażania do 95%), dla szczura 35% (kontrolne 90%).

Histologicznie stwierdzono, że przeszczepy potraktowane bezbłędnie w czasie doświadczenia nie różnią się niczym od tkanki kontrolnej, a wszczepione do właściciela, nawet po długim czasie nie ujawniają żadnych odchyłen ani anatomicznych, ani fizjologicznych.

Jakie zjawiska fizyczne towarzyszą zamrażaniu tkanek i na czym polega rola ochronna gliceryny?

Przy oziębianiu wody w normalnych warunkach atmosferycznych od 0°C zaczyna się pojawianie kryształków lodu, których przybywa w miarę obniżania temperatury. Jeśli obniżanie temperatury jest bardzo powolne — można obserwować zjawisko tzw. przechłodzenia, to znaczy, że woda o temperaturze poniżej 0°C jest jeszcze płynna. W tym stanie wystarczy drobny impuls (szok mechaniczny, termiczny, kryształek lodu, zanieczyszczenie itp.), aby cała woda natychmiast zmieniła się w masę drobniutkich kryształków. Wielkość kryształków lodu zależy od szybkości ochładzania. Im szybszy spadek temperatury, tym więcej powstaje centrów krystalizacji i tym mniejsze, ale liczniejsze są kryształy. Po wykryształizowaniu wszystkiej wody — przy dalszym ochładzaniu nie zachodzą w niej żadne zmiany aż do około -100°C , gdy zaczyna się tzw. rekryształizacja, czyli przetwarzanie małych kryształków w duże.

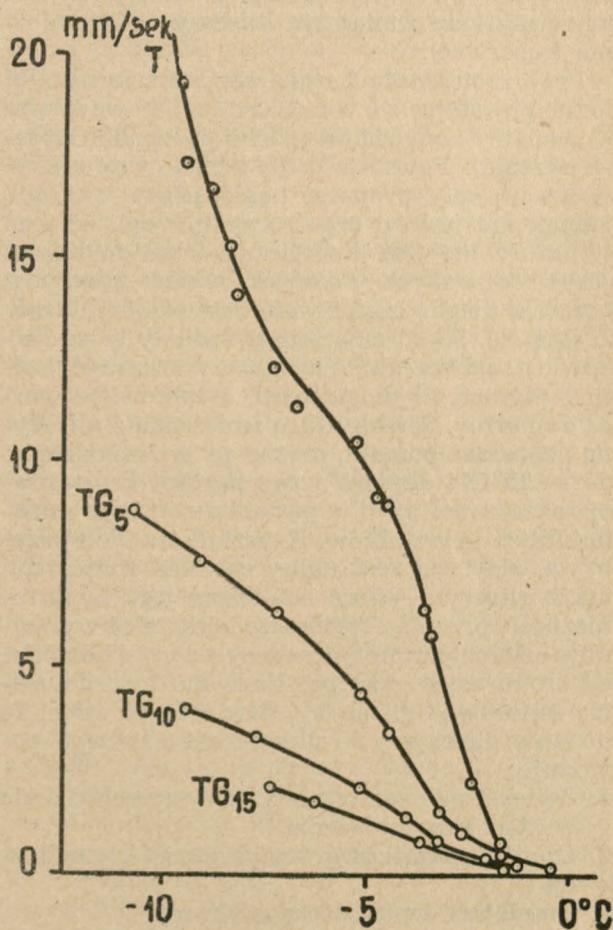
Jeżeli ochładzać wodny roztwór 10% NaCl (roztwór fizjologiczny) większość wykryształizuje między -1°C a -10°C . Pierwsze kryształy powstaną z czystej wody. Około -6°C już prawie 90% wody czystej jest wykryształizowane, a w pozostałych 10% stężenie NaCl wzrosło 10-krotnie, tj. z 10‰ do 10%. Tworzenie się kryształków z samej wody trwa aż do -21°C , dopiero przy $-21,3^{\circ}\text{C}$ całość roztworu krystalizuje i powstaje mieszanina kryształów $\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ i H_2O . Temperaturę $-21,3^{\circ}\text{C}$ określa się jako punkt eutektyczny dla fizjologicznego roztworu NaCl. W czasie

podwyższania temperatury roztworu zamrożonego — przy przechodzeniu przez punkt eutektyczny pojawia się po raz pierwszy faza płynna między kryształami.

Dla roztworu każdej soli punkt eutektyczny jest inny. Jeśli w jednym roztworze znajduje się kilka różnych soli, ich punkty eutektyczne wzajemnie na siebie wpływają. Roztwory soli i substancji organicznych (sok komórkowy) są bardziej stałe w stanie przechłodzenia od wody i nie krystalizują tak łatwo. Dlatego często zwierzęta były żywe po dłuższym przetrzymywaniu w temp. poniżej 0°C , ponieważ ich woda wewnątrzkomórkowa pozostawała płynna.

Szybkość krystalizacji czystej wody zależy od stopnia jej przechłodzenia. Jeśli dodać do wody gliceryny i całość przechłodzić, stwierdza się, że temperatura początku krystalizacji i jej tempo obniżyły się. Płyn Tyroda w temp. -5°C krystalizuje w kapilarnej rurce z szybkością 10 mm/sek, a po dodaniu 15% gliceryny już tylko 1,5 mm/sek (ryc. 4). W podobnych warunkach pożywką dla kultury tkanek w temp. -5°C krystalizuje z szybkością 5 mm/sek, a z dodatkiem 25% gliceryny już tylko 0,5 mm/sek.

Przy powolnym zamrażaniu zawiesiny komórek, najpierw pojawiają się kryształy lodu



Ryc. 4. Obniżenie tempa krystalizacji płynu Tyroda zależnie od ilości gliceryny. T — płyn Tyroda, TG₅ — płyn Tyroda + 5% gliceryny

w płynie międzykomórkowym. W miarę przybywania kryształków płyn ten staje się coraz bardziej hipertoniczny, odciąga wodę z komórek, które wyraźnie się kurczą. W komórkach w tym czasie nie ma jeszcze kryształków lodu, ustala się w nich stan przechłodzenia. Dopiero w znacznie niższej temperaturze następuje gwałtowna krystalizacja wody wewnątrzkomórkowej. W komórce występuje wiele soli mineralnych, związków organicznych oraz ciągle przechodzenie koloidów ze stanu zolu w żel i na odwrót. Krystalizacja takiego systemu powoduje zniszczenie niektórych układów równowagi, inne zaś zachowują się nie zmienione. Zamrożenie komórki może spowodować znaczne zmiany w normalnej równowadze dynamicznej wewnątrzkomórkowej, a zwłaszcza może zachwiać równowagę enzymatyczną. Raz uruchomiony łańcuch reakcji enzymatycznych może spowodować nagromadzenie się produktów pośrednich w cytoplazmie, których obecność jest normalnie przejściowa, a które po odmrożeniu mogą albo okazać się toksyczne, albo nadać metabolizmowi niewłaściwy kierunek. Nawet tylko przesunięcia mechaniczne w komórce mogą oddalić enzymy od ich naturalnych substratów i spowodować reakcję niekompletną lub nawet całkowicie ją zahamować.

Przy powolnym tempie zamrażania śmierć komórki z zimna jest spowodowana szokiem osmotycznym, który ją zabija wcześniej niż kryształ lodu zdolają ją zniszczyć mechanicznie (rozerwać).

Przy zamrażaniu bardzo szybkim, kryształki lodu powstają równocześnie wewnątrz i pomiędzy komórkami (jak w przypadku przechłodzenia). Powstaje duża liczba centów krystalizacji, cały preparat nagle jakby zakrzepł, jednak nie jest on przezroczysty, czyli że jego struktura nie jest amorficzna. Jeśli do zawiesiny hodowanych komórek dodać gliceryny, komórki ulegną częściowemu odwodnieniu, zaskrzepną, lekko zmarszczą. Zmiany te są całkowicie odwracalne, wystarczy przemyć kulturę płynem fizjologicznym, a całkowicie wraca do normy. Jeśli kulturę zmieszaną z gliceryną ochładzać powoli, można ją przechłodzić aż do -25°C i dopiero teraz nastąpi krystalizacja pozakomórkowa w postaci dużej liczby drobniutkich kryształków. Kryształków tych przybywa, ale płyn rezidualny zawiera oprócz soli także glicerynę, która zmniejsza jego hipertoniczność, przenika szybko do komórek i wyrównuje ciśnienie osmotyczne, czyli chroni komórkę od szoku osmotycznego. Nazwano to „zdolnością buforową” gliceryny. Stwierdzono więc, że dodanie gliceryny do układu zamrażanego powoduje:

1. Zwiększenie skłonności do przechodzenia w stan przechłodzenia
2. Obniża początkową temperaturę krystalizacji
3. Zmniejsza szybkość krystalizacji
4. Obniża hipertoniczność płynu rezidualnego
5. Wyrównuje ciśnienie osmotyczne przez łatwe przenikanie do komórki

6. Ułatwia powstawanie mikrokryształów.

Jakie zjawiska fizyczne zachodzą przy odmrażaniu tkanki?

Jakie zjawiska fizyczne będą miały miejsce przy odmrażaniu tkanki, zależy głównie od szybkości ogrzewania preparatu, a nie od tego, czy był on zamrażany w sposób bardzo szybki, czy powolny. Jeśli podnosić temperaturę preparatu powoli, około -50°C następuje przeróbka krystaliczna, drobne kryształki tak wewnątrz- jak i międzykomórkowe zaczynają łączyć się i powstają duże kryształy lodu. Płyn hipertoniczny, który już się pojawił, przenika między kryształami. Dalsze podnoszenie temperatury powoduje topnienie się lodu, a po całkowitym odmrożeniu stwierdza się, że tkanka jest martwa. Śmierć komórek nastąpiła na skutek urazów mechanicznych (rozerwanie). Przy gwałtownym ogrzewaniu nie następuje przeróbka kryształów, a czas działania płynu hipertonicznego jest znacznie krótszy. Jeśli podgrzewanie było wystarczająco szybkie komórki po odmrożeniu są żywe i nieuszkodzone.

Po badaniu zamarzania komórek i tkanek stwierdzono, że ich punkt eutektyczny wypada przy około -50°C , a dodanie gliceryny obniża go do około -60°C . Nie można długo przetrzymywać tkanki w temperaturze powyżej punktu eutektycznego, ponieważ zawiera ona w tym stanie jeszcze pewną ilość płynu wysokohypertonicznego, bardzo szkodliwego dla żywych struktur. Zastosowanie czułych metod termodynamicznych pozwoliło stwierdzić, że dalsze oziębianie preparatu wywołuje w nim zmiany już na poziomie molekularnym, które zachodzą aż do -130°C . Dlatego, jeśli tkankę impregnowaną gliceryną ma się uchronić od wszelkich uszkodzeń fizycznych i chemicznych, należy ją przetrzymywać w temperaturze poniżej -130°C , najlepiej w płynnym N_2 .

Przetrzymywanie tkanki stale w płynnym N_2 nie jest wygodne, ponieważ ułatwia się on szybko, trzeba go ustawicznie dodawać, a dopuszczenie do ogrzania się tkanki (w przypadku wyparowania N_2) równa się jej śmierci. Dlatego opracowano metodę liofilizacji tkanek, tj. odwadniania zamrożonej tkanki przez sublimację lodu w warunkach obniżonego ciśnienia. Po znacznym odwodnieniu zamrożone tkanki nie powinny ulec uszkodzeniu. Metoda ta spełnia doskonale swe zadania przy przetrzymywaniu produktów nietrwałych, łatwo psujących się.

Dla ożywienia tkanki po liofilizacji należy ją z powrotem nawodnić. Czy tkanka okaże się żywa po tych zabiegach zależy od warunków zamarzania i wysuszania. Różne tkanki znoszą różny stopień odwodnienia. Bardzo trudno jest ustalić, ile wody można z danej tkanki odciągnąć. Gdy odciągnie się za wiele wody, niektóre związki koloidalne zmieniają się nieodwracalnie i po nawodnieniu nie odtworzą się już więcej. Jeśli odciągnąć za mało wody, niektóre związki wystąpią w komórce w stanie tak stężonym, że mogą się okazać toksyczne.

O ile metodą liofilizacji tkanek udało się zachować ich strukturę w stopniu jak najbar-

dziej zadowalającym, o tyle trudno zachować ich funkcje życiowe. Po nawodnieniu tkanki są martwe.

Celem dalszych badań jest więc ustalenie takich warunków równowagi między zamrażaniem, wyborem płynu ochronnego, temperatu-

rą i stopniem wysuszenia oraz warunkami nawodnienia, aby po tych wszystkich zabiegach tkanka była żywa.

(Opracowano na podstawie pracy L. Rey — „Conservation de la vie par le froid”).

ANNA SIEDLECKA (Oslo)

KALDERY PERMSKIE REGIONU OSLO

Utwory permu stanowią w okolicach Oslo najmłodszą formację geologiczną (jeśli nie liczyć czwartorzędu) i spoczywają niezgodnie na starszym paleozoiku i prekambrze. Na okres permu przypadał w tym obszarze niezmiernie ożywiony i urozmaicony wulkanizm przejawiający się zarówno w postaci wylewów powierzchniowych jak i intruzji. W związku z tymi przemieszczeniami magmy pozostaje powstanie charakterystycznych struktur geologicznych zwanych kalderami.

Kalderami (*calderas*) nazywane są bądź formy morfologiczne, bądź struktury geologiczne o okrągłych względnie eliptycznych zarysach (patrząc z lotu ptaka), zazwyczaj silnie związane z wulkanizmem. W obszernym opracowaniu H. Williamsa (1941), poświęconym powstawaniu kalder, znajdujemy zestawienie schematów klasyfikacji genetycznej tych form, przyjmowanych przez poprzednich autorów jak Daly, Reck, Tanakadate, van Bemmelen i Walker oraz nową proponowaną przez Williamsa. Ogólnie biorąc, autor ten wyróżnia kolejno formy o coraz mniej ścisłym związku z wulkanizmem, a mianowicie: *kaldery eksplozyjne*, *kaldery kolapsyjne*, *kaldery erozyjne*, *rowy wulkaniczne*, *rozpadliny wulkaniczne* i większe *deprese tektoniczno-wulkaniczne*. W odniesieniu do jednego z typowych przykładów kalder kolapsyjnych (Glen Coe w Wielkiej Brytanii) H. Williams używa określenia *Cauldron subsidences*, rozumiejąc pod tym terminem, struktury geologiczne powstałe w dawniejszych niż czwartorzęd okresach geologicznych, przez zapadnięcie się ponad częściowo opróżnionymi zbiornikami magmowymi, cylindrycznych bloków skorupy ziemskiej. Dlatego też O. Høltedahl (1943) zastosował do rozpoznanych w okolicach Oslo tego typu struktur określenie *cauldrons*. Ch. Oftedahl (1952, 1953, 1960) stosuje zarówno określenie *caldera* jako pojęcie szersze jak i *cauldron* jako pojęcie węższe. Zdaniem tego autora termin „caldera” stosowany jest raczej do tych zapadniętych obszarów, których związek z wulkanizmem lub czynnym wulkanem jest wyraźny, natomiast „cauldrons” to zapadnięte obszary (o kolistych albo owalnych zarysach) nie wykazujące bezpośredniego związku z wulkanizmem.

O ile termin kaldera stosowany jest w polskiej nomenklaturze geologicznej, o tyle brak w języku polskim odpowiednika terminu „cauldron”. W dalszej części niniejszego artykułu używać go będę, w brzmieniu oryginalnym bądź też spolszczony na „kaldron”. Kaldery, zwłaszcza związane z młodym wulkanizmem są rozpowszechnione na kuli ziemskiej. Poświęcono im wiele opracowań, zawierających zarówno opisy jak też teoretyczne rozważania i hipotezy odnośnie mecha-

nizmu powstania rozmaitych typów kalder. Stosunkowo mniej znane są kaldery związane z wulkanizmem, który działał w starszych okresach geologicznych. Pod tym względem region Oslo uważać można za klasyczny.

Starsze podłoże, na którym miała miejsce sedymentacja, a następnie magmatyzm permski, stanowią utwory prekambru i kambro-syluru. Prekambr reprezentują silnie zmetamorfizowane skały, na wschodzie regionu wykształcone głównie jako gruboziarniste gnejsy, na zachodzie zaś jako łupki mikowe, leptyty oraz granity, a w mniejszym stopniu amfibolity i gabra. Na tym krystalicznym podłożu spoczywają wapienie i łupki kambro-syluru o łącznej miąższości około 1100 m oraz pstre piaskowce downtońskie osiągające miąższość 500—1000 m. Utwory te zostały silnie sfałdowane, poprzecinane uskøkami i spenepienizowane, a na ich zrównanej powierzchni osadziły się z wyraźną przerwą czasową i niezgodnością kątową młodsze osady. Wiek tych ostatnich, przez dłuższy czas dyskusyjny, został ostatecznie w 1931 r. ustalony jako dolnopermski (O. Høltedahl 1931) dzięki znalezieniu w Asker (ok. 30 km na SW od Oslo) przewodniej flory oraz szczątków ryb. Osady te rozpoczynają się czerwonymi łupkami o miąższości około 10 m. Ponad nimi rozwinięte są szare piaskowce oraz szare, zwięzłe konglomeraty kwarcowe osiągające miąższość około 8 m. Dobrze zaokrąglone otoczaki kwarcu i kwarcytów budujące zlepienie musiały zostać tu przytransportowane z daleka, najprawdopodobniej przez rzeki. Ponad wymienionymi kontynentalnymi osadami, tworzącymi cienką i niekompletną pokrywę, spoczywa jeszcze niekiedy nieco łupków i piaskowców tufogenicznych, a następnie seria wulkaniczna. Składa się ona z kilkunastu potoków lawy bazaltowej i trachyandezytowej. Ogólnie biorąc seria wulkaniczna rozpoczyna się spokojnym i powolnym wylewem bazaltu tworzącym potoki o grubości 10—30 m. Następnie, charakter wulkanu zmienia się, następuje szereg bardziej gwałtownych wybuchów lawy monzonitowej, dającej liczne pokrywy trachyandezytów. Skały te mają niezmiernie charakterystyczną strukturę: na tle kryptokrystalicznego ciasta skalnego widoczne są duże (często około 1—2 cm wielkości) fenokryształy skaleni o rombowych kształtach, dobrze widocznych na przełamach skały. Stąd też pochodzi powszechnie stosowane określenie tych skał jako *porfiry rombowe*. Kolejnych ekstruzji tej lawy naliczono łącznie siedemnaście, przy czym wśród nich występują jeszcze dwa o większym rozprzestrzenieniu wylewy bazaltowe. Grubości poszczególnych potoków lawowych są różne i zmienne. Przeciętnie wahają się one w granicach od 30 do 100 m z tym, że najstarszy porfir ma

ponad 100 m grubości, możliwe nawet, że przekracza 200 m. Rozróżnianie poszczególnych porfirów w profilach jest możliwe na podstawie kształtów, wielkości i gęstości występowania w nich fenokryształów skałeni. Zbiorniki magmowe, z których magma wydobywała się na powierzchnię, znajdowały się stosunkowo płytko i mniej więcej równoległe z wylewami powstawała olbrzymia ilość skał żyłowych tnących gęstą siecią starsze podłoże.

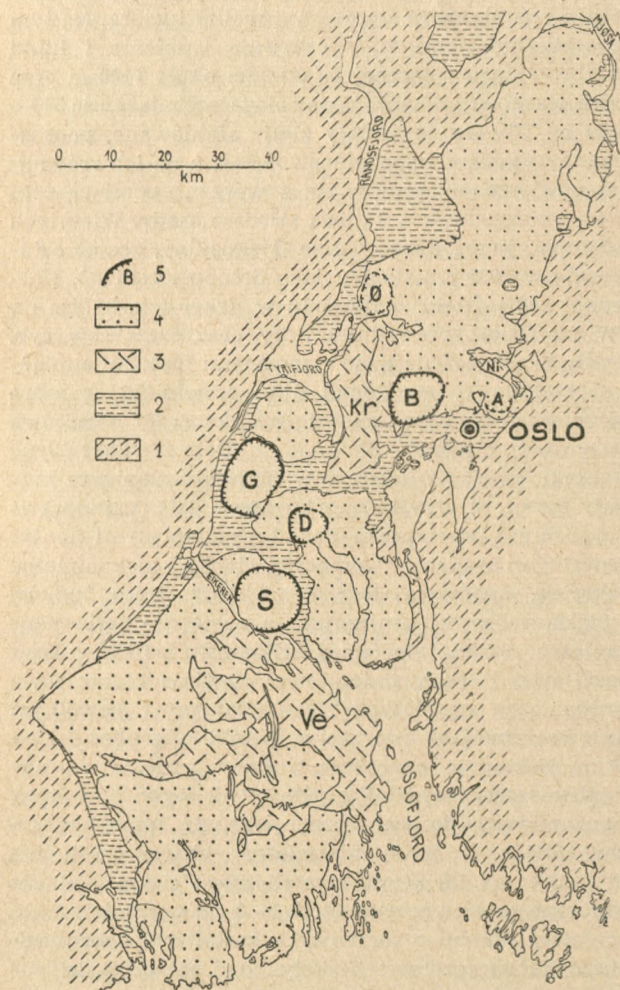
Stopniowe opróżnianie zbiorników magmowych spowodowało w niektórych miejscach zapadnięcie się obszarów lawowych bezpośrednio nad nimi położonych. Efektem tych zjawisk było zapadnięcie się rozległych, cylindrycznych bloków skalnych i wytworzenie struktur zwanych kaldronami lub kalderami. Magma, w którą wciśnięte zostały zapadnięte bloki, penetrowała poprzez ich spękania ku górze i utworzyła tzw. *dajki pierścieniowe* oraz intruzje, zajmujące zazwyczaj centralne części obszarów zapadniętych, a także zakrzepła w okolicy ich krawędzi, na zewnątrz od uskoków brzeżnych. Długotrwały okres erozji spowodował usunięcie górnych partii kaldronów tak, że aktualnie obserwuje się na powierzchni głębsze ich strefy. Są one zbudowane z pokryw lawowych stanowiących element star-

szy, przebitych nieco młodszymi intruzjami, przeważnie sjenitowymi i granitowymi.

W okolicach Oslo kaldrony nie zaznaczają się zupełnie jako wyodrębnione elementy morfologiczne. Ukształtowanie powierzchni omawianego obszaru jest bowiem wynikiem działalności plejstoceńskich lodowców, które zatariły całkowicie morfologię związaną z przebiegiem struktur geologicznych. Działalność lodowców poprzedzona była ponadto długimi okresami przedplejstoczeńskiej denudacji. Dlatego też jedynie na podstawie szczegółowych prac kartograficznych, a następnie interpretacji map oraz w oparciu o wieloletnie studia mineralogiczno-petrograficzne zaczęto stopniowo odkrywać poszczególne kaldrony. Większość z nich rozpoznano dopiero w ciągu ostatnich kilkunastu lat, nieliczne znane dawniej były przeważnie uważane za laskolity. Według najnowszego stanu badań istnieje w okolicach Oslo sześć kaldronów oraz trzy tzw. obszary lawowe, w których być może z postępowaniem prac odnalezione zostaną również cechy kwalifikujące je jako kaldery. Dane charakteryzujące je zestawiono w tabeli I (w/g. Ch. Oftedahla 1953, 1960). Rozmieszczenie przedstawiono na ryc. 1.

TABELA I

	Nazwa	Średnice w km	Zapadnięcie w metrach	objętość zapadniętych bloków w km ³
kaldrony	Baerum	12 × 8,5	1000	80
	Glitrevann	16 × 10	1500	180
	Sande	12	500	55
	Drammen	7	450	15
	Øyangen Alnsjø		ok. 1500-2000 ok. 2000	
obszary lawowe	Krogskogen Nittedal Vestfold		brak danych	



Ryc. 1. Schematyczna mapka geologiczna okolic Oslo wraz z lokalizacją kaldronów (wg Ch. Oftedahla 1953, 1960). 1 — archaik; 2 — kambrosylur i downton; 3 — skały intruzywne; 4 — skały wylewne (Kr, Ni, Ve — obszary lawowe: Krogskogen, Nittedal, Vestfold); 5 — kaldrony: B — Baerum, G — Glitrevann, S — Sande, D — Drammen, Ø — Øyangen, A — Alnsjø.

Spśród wymienionych w tabeli cztery pierwsze kaldrony są większe od pozostałych. Są też one stosunkowo lepiej poznane i opracowane. Kaldron Baerum (położony około 7 km na NW od Oslo) składa się ze skał wylewnych (bazalty i porfiry rombówce) poprzecinanych licznymi żyłami pokładowymi (sillami) i małymi nieregularnymi intruzjami monzonitowo-sjenitowymi. Zapadnięty blok zakrzepłych law zanurzony został w magmę sjenitową, z której oprócz wspomnianych wyżej intruzji utworzyła się także wzdłuż brzeżnych uskoków niemal kompletna dajka pierścieniowa (ringe dyke). W otoczeniu kaldronu występują: starsze lawy (po W i SW stronie), osady syluru (po SE stronie) oraz skały sjenitowe (na N głównie laurvikit, na E głównie nordmarkit). W szczególności budowa kaldronu Baerum jest dość złożona, zasadniczy jednak schemat jego budowy jest typowy dla tego rodzaju struktur w okolicach Oslo.

Kaldron Glitrevann (około 40 km na W od Oslo) stanowi eliptyczny blok złożony z permskich law i intruzywów, wśród których wyróżnia się głównie bazalty, szereg następujących po sobie porfirów rombówce oraz porfiry kwarcowe i granity zajmujące centralną część bloku. Dajka pierścieniowa utworzona jest z porfirów kwarcowych. Cały blok został zanurzony

w magmę granitową, która zajęła jego część centralną, a następnie wydostała się w okolicy SE i NE krawędzi kaldronu. Na zewnątrz uskoków brzeżnych występują sfałdowane osady kambro-syluru oraz piaskowce dnońskie. Schemat rozwoju kaldronu Glitrevann przedstawiono na ryc. 2.

Kaldron Sande (usytuowany około 40 km na SW od Oslo) charakteryzuje się stosunkowo prostą budową (ryc. 3). Nieregularnych kształtów dają pierścieniową tworzą intruzje porfirów kwarcowych. Po wewnętrznej stronie pierścienia występują lawy (bazalty i porfiry rombowe), a następnie centralna intruzja granitowa. Na zewnątrz od porfirów kwarcowych, po zachodniej stronie kaldronu obecne są granity sodowe (ekeryty), po wschodniej zaś osady syluru, dnońskie oraz granity biotytowe. Pierwotnie zapadnięty blok był w całości złożony z law podścielonych permskimi i starszymi osadami. Po zapadnięciu, wokół brzegów kotła powstała dajka pierścieniowa oraz brekcje. Następnie magma wdarła się w środkową część zapadniętego bloku oraz w skały na zewnątrz od niego po W i NW stronie. Powstały wtedy granity sodowe (ekeryty) w zachodnim obrzeżeniu kaldronu oraz intruzja centralna wykazująca zonalną budowę. Kolejno od zewnątrz wyróżnia się w niej strefy: ekerytową, sjenitową i monzonitowo-diorytową. Centralna intruzja kaldronu Sande tworzy dziś wyraźne wyniesienie morfologiczne. Młodszy od opisanych intruzji jest granit biotytowy występujący na E od kaldronu.

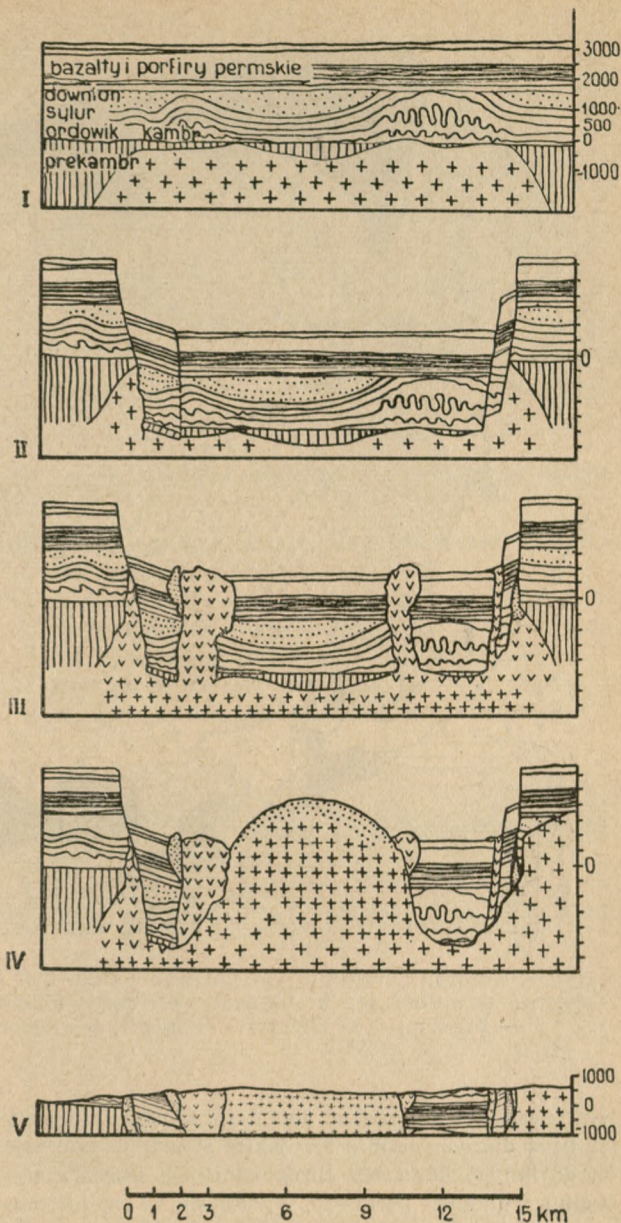
Kaldron Drammen (wokół miasta Drammen — około 30 km na SW od Oslo) zbudowany jest z bazaltu oraz szeregu kolejnych potoków porfirów rombów poprzecinanych w partii centralnej bloku porfirami kwarcowymi, stanowiącymi najpłytszą strefę batolitu granitowego. Po wschodniej stronie, w strefie brzeżnych uskoków znajduje się brekcja złożona z fragmentów porfirów kwarcowych, skał sjenitowych i bazaltów. Kaldron Drammen otoczony jest maszyem granitowym, oraz w mniejszym stopniu, jedynie po W i SW stronie, łupkami i wapieniami syluru. Granice kaldronu Drammen nie są tak wyraźne jak wyżej omówionych, brak tu bowiem dajek pierścieniowych. Ponadto w NE części struktura ta jest na dużym obszarze maskowana przez czwartorzęd, zaś od SE strony niknie pod powierzchnią Drammenfiordu.

Kaldery Alnsjø i Øyagen są mniej dokładnie poznane; a ich skały wylewne są w znacznej części zniszczone przez intruzje tak, że nie da się tu obserwować pełnego klasycznego rozwoju cech typowych dla kaldronów. Dotyczy to również wymienionych poprzednio obszarów lawowych jak i wielu innych małych, nie uwzględnionych tu obiektów, znanych zwłaszcza z Nordmarka (na N od Oslo), gdzie zarówno dominujące skały intruzywne zniszczyły obraz poprzedzającego je wulkanizmu jak i bardzo głęboko sięgająca erozja zatębia rysy ewentualnych, istniejących tu niedoświadczonej struktury typu kaldronów.

Ogólnie biorąc, magmatyzm permski okolic Oslo, który wywarł tak wyraźne piętno na budowie geologicznej tego obszaru przebiegał (Ch. Oftedahl 1960) w trzech fazach:

1. okres spokojnych wylewów typu „plateau” poprzez szczeliny i tworzenie się rozległych pokryw lawowych;

2. okres erupcji centralnych, charakteryzujący się obok wylewów bazaltowych, eksplozjami kwaśnych utworów pyroklastycznych. W związku z przejściem



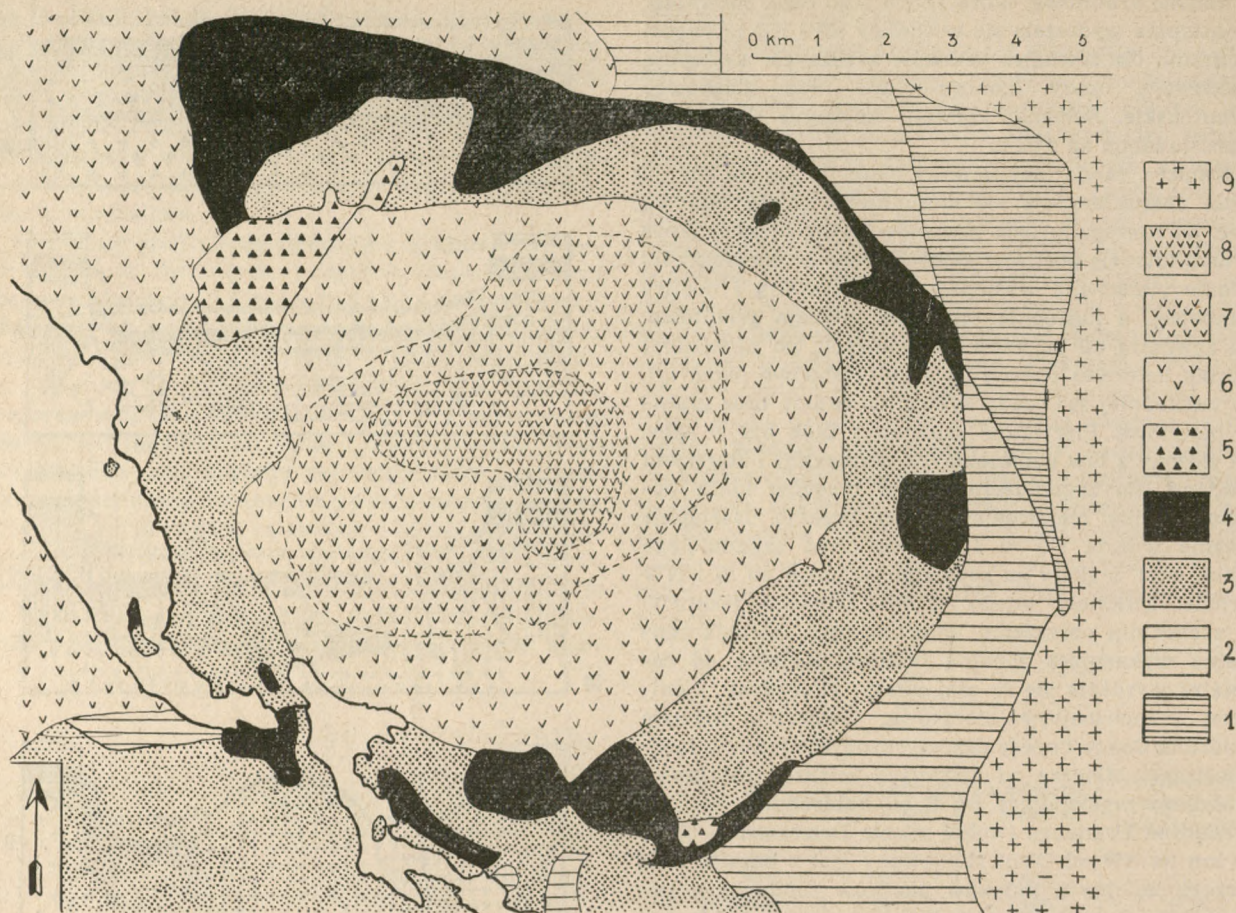
Ryc. 2. Schematyczne przekroje obrazujące geologiczną historię kaldronu Glitrevann (wg Ch. Oftedahla 1953, nieco uproszczone). I — magma granitowa pokryta osadami i lawami; II — po zapadnięciu; III — wciskanie się w zapadnięty blok intruzji porfirów kwarcowych i sjenitowych; IV — granit przechodzący w porfir kwarcowy zajął centralną część bloku a magma granitowa kontynuuje swoją penetrację na zewnątrz od bloku; V — po erozji

od zasadowego do kwaśniejszego, eksplozywnego wulkanizmu pozostaje tworzenie się kaldronów;

3. okres końcowy, cechujący się głównie szczelinowymi wylewami porfirów rombów i bazaltów.

Podczas pierwszego okresu i bezpośrednio po nim miało miejsce znaczne zbliżenie się ku powierzchni ziemi batolitowych centrów magm, monzonitowej, sjenitowej i granitowej, niszczących głębsze partie wulkanitów.

W związku z wulkanizmem permskim pozostaje również powstanie szeregu dyslokacji, a także długiego na około 200 km tektonicznego rowu Oslo, biegnącego od zachodniej strony Oslofiordu w kierunku północnym aż po jezioro Mjøsa. Powstaje zagadnienie, z jaką fazą



Ryc. 3. Kaldron Sande (wg Ch. Oftedahla 1953, 1960 — uproszczony). 1 — wapień i łupki syluru; 2 — piaskowce dąbrowskie; 3 — skały wylewne (bazalty i porfiry rombówce); 4 — porfir kwarcowy (ringdyke); 5 — brekcje; 6 — ekeryt; 7 — sjenit; 8 — monzonit; 9 — granit (pola niezaszrafowane — jeziora)

tektoniczną należy wiązać magmatyzm rozpoczynający się tu w dolnym permie i w jakim stosunku pozostaje on do innych obszarów europejskich, w których występują wulkanity permskie. Wydaje się, że ogólnie biorąc magmatyzm okolic Oslo traktować można jako subsekwentny w stosunku do orogenezy warwicyjskiej, która zaznaczyła się licznymi fałdowaniami w central-

nej i południowej Europie, a w tym usztywnionym obszarze nie mogła spowodować żadnych poważniejszych deformacji skorupy ziemskiej. Szczególnie, poprzez analogię do Europy centralnej (Polska, Niemcy), wulkanizm permski okolic Oslo wiązać można by z najmłodszymi ruchami orogenezy warwicyjskiej, zwanymi w schemacie H. Stillego (1924) *fazą saalską*.

ZOFIA PELC (Kraków)

NOWE I TANIE ŹRÓDŁO BIAŁKA ZWIERZĘCEGO

Światowa statystyka wykazuje, że setki milionów ludzi na kuli ziemskiej zwłaszcza w krajach gospodarczo zacofanych — konsumuje z roku na rok coraz mniej podstawowych składników pokarmowych. Zwłaszcza niedobór białka zwierzęcego jest poważnym problemem. Podczas gdy spożycie pokarmów przez mieszkańca kraju zacofanego wynosi około 70% tego, co zjada mieszkaniec krajów gospodarczo rozwiniętych, to spożycie białka zwierzęcego przez mieszkańca kraju zacofanego wynosi tylko 20% ilości białka, spożywanej przez mieszkańca kraju gospodarczo rozwiniętego. Toteż organizacje zajmujące się żywnością

ludzkości poszukują taniego białka. Jednym z takich źródeł mogą być ryby z rodzaju *Tilapia* (rząd *Teleostei*, rodzina *Cichlidae*).

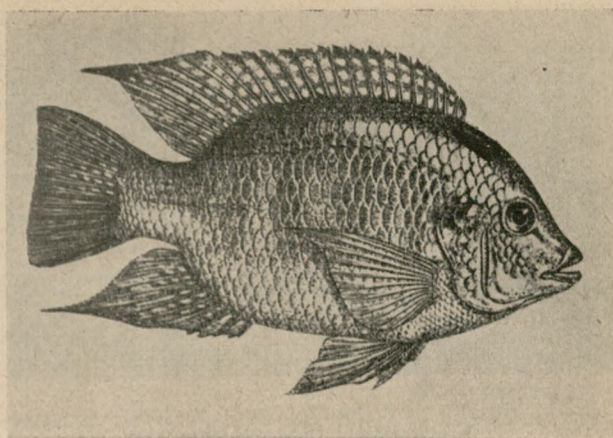
Hodowla *Tilapii* znana była w starożytnym świecie. W egipskich grobowcach sprzed 2000 lat przed n. e. spotyka się płaskorzeźby przedstawiające małe stawki z drobnymi rybkami, które można zidentyfikować jako *Tilapie*, gatunek i obecnie występujący obficie w Nilu. *Tilapia* była uważana w Egipcie za rybę świętą.

Hodowlą *Tilapii* zainteresowano się około roku 1939. W tym to właśnie roku, w wodach na wschodnim wybrzeżu Ameryki, znaleziono 5 ryb z gatunku *Tilapia*

mossambica. Ryby te przybyły z Mozambiku i w krótkim czasie rozmnożyły się, stając się ważną rybą hodowlaną. W niedługim czasie potem Protektorat Hodowli i Rolnictwa rozszerzył hodowlę *Tilapii* na całą Afrykę, Indie, na Malaje, Jamajkę, a także wprowadził ją do południowych Stanów USA. *Tilapia* żyje zarówno w wodach płynących jak i stojących, znosi również dobrze wody zmetniałe, a nawet niektóre gatunki *Tilapii* mogą żyć w wodach słonych. Ryba ta potrafi żyć w dużym zagęszczeniu, wymaga jednak ciepłej wody. *Tilapia* jest rybą wszystkożerną i żywi się planktonem zwierzęcym oraz roślinnym. Rośnie szybko i szybko się rozmnaża, jest odporna na choroby. Dostarcza smacznego mięsa. Wielką zaletą tej ryby jest jej ogromna płodność, ale dużą jej wadą jest wczesny rozród. *Tilapia* rozmnaża się już jako mała rybka ważąca około 28 gramów, w rezultacie czego wody stawów zapelniają się w krótkim czasie olbrzymią ilością małych rybek. Rodzice opiekują się ikrą i potomstwem w pierwszych dniach wylęgu. Zarówno samiec jak i samica przechowują ikrę w pysku nawet przez 5 dni, aż do wylęgu młodych. Narybek *Tilapii* w pierwszych dniach po wylęgu często wraca do pyska matki chroniąc się w ten sposób przed niebezpieczeństwem i dlatego młode nie giną w takich ilościach jak narybek innych gatunków. Stwierdzono, że np. w ciągu czterech miesięcy 150 ryb rozmnożyło się do 15 000 sztuk, w innym wypadku 14 ryb rozmnożyło się w ciągu dwu i pół miesiąca do 14 000 sztuk.

Narybek, podobnie jak ryby dorosłe, żywi się drobnymi glonami i planktonem. W ten sposób staje się on konkurentem ryb dorosłych zmniejszając ilość pokarmu. W rezultacie osobniki nie przybierają na wadze, a pogłowie składa się z małych ryb nie nadających się do konsumpcji. I tak np. w Kongo 80 arów stawu dobrze nawożonego dawało prawie 3600 kg ryby rocznie, ale z tej ilości tylko około 906 kg stanowiły ryby ważące od 22,6—11,4 kg, pozostałe zaś były tak małe, że nie nadawały się do użytku.

W wielu częściach świata spożywa się nawet takie małe ryby, razem z płetwami i łuskami. Sporządza się również z nich zupy i pasztety. Jednak tak małe ryby nie są chętnie spożywane przez ludność innych krajów i dlatego w hodowli *Tilapii* dąży się do uzyskania większych osobników. Większa ryba daje także znacznie większy procent mięsa w porównaniu z kilku małymi rybami o tym samym ciężarze; np. *Ti-*



Ryc. 2. *Tilapia melanopleura* — roślinożerny gatunek

lapia ważąca około 45 dkg daje 4% mięsa jadalnego, a ryba ważąca około 2,27 kg już 50%.

Mimo wszystko hodowla nawet małych ryb może się przyczynić do częściowego zlikwidowania braku białka zwierzęcego. Właściciel małego stawku z *Tilapiami* może bowiem nie tylko wyżywić własną rodzinę, ale i pewną część przeznaczyć na sprzedaż.

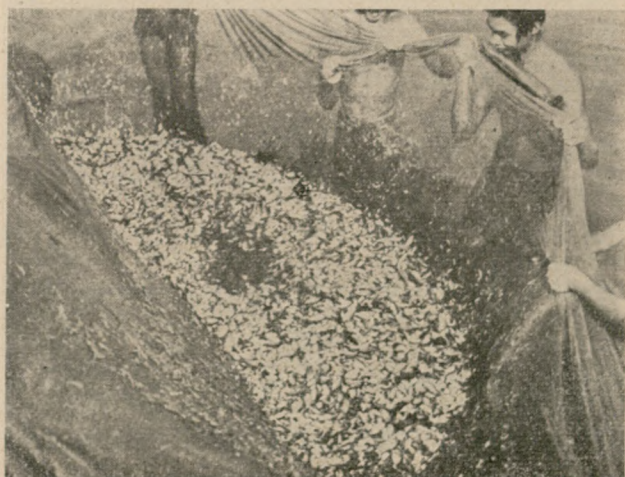


Ryc. 3. Rysunek z egipskiego grobowca sprzed 2000 lat p.n.e. przedstawiający połów na wędkę *Tilapii* hodowanej w sztucznym stawie

Aby opóźnić zbyt wczesny rozród i otrzymać osobniki o większym ciężarze hodowcy stosują różne metody. Jedną z nich polega na intensywnym odżywianiu tanią karmą i systematycznym odławianiu stawów. I tak np. na terenie Konga w małym stawku o powierzchni 1 ara właściciel karmił ryby intensywnie odpadkami przygospodarskimi i uzyskał około 45 kg ryby rocznie. Wśród ludności afrykańskiej metoda dokarmiania nie znajduje zrozumienia, gdyż afrykański rolnik nie troszczy się o swój inwentarz żywy, nie gromadzi nawozu i dlatego nie może nawozić stawów. W Afryce tubylcy nie używają dużych sieci, nie można więc także stosować intensywnych odłowów, a połów na wędkę daje bardzo małe rezultaty.

Wczesny rozród wielu gatunków *Tilapii* hamuje wysoki stopień zasolenia wody. To zjawisko można by wykorzystać hodując *Tilapię* w słonych wodach, np. w Indonezji.

Dokarmianie ryb specjalną karmą może spowodować szybszy ich wzrost. Roślinożerne gatunki *Tilapia melanopleura* i *T. zillii* zjadają chętnie w starszym



Ryc.1. Połów *Tilapii* w Syjamie



Ryc. 4. Opieka nad potomstwem u *Tilapii* (samica chowa młode rybki w paszczy)

wieku liście manioku i kasawy. Dalsze badania mogą więc wykryć pokarm, który będzie miał duży wpływ na wzrost osobników starszych, a jednocześnie nie będzie zjadany przez narybek.

Odminną metodą hodowli stosowaną w USA i innych krajach było wprowadzenie do stawów z *Tilapia* ryb drapieżnych. We wschodniej Afryce rolę tę pełnił okoń z Nilu, w Kamerunie również okoń, ale innego gatunku, na Jamajce tarpony. Wszystkie te ryby wpuszczane do stawów z *Tilapiami*, usuwały nadmierną ilość narybku. Jednak wprowadzenie ryb drapieżnych wymaga specjalnych urządzeń potrzebnych

do spuszczenia stawów, sortowania i ponownego zarzycia we właściwej proporcji.

Lepsze wyniki w uzyskaniu większego ciężaru tej ryby można otrzymać hodując osobniki jednej płci; stwierdzono przy tym, że samce rosną szybciej. Metodę tę stosowano na Jamajce. Wymagała ona jednak urządzenia centralnego stawu hodowlanego, w którym segreguje się osobniki według płci.

W międzyczasie Instytut Badań i Hodowli Ryb na Malajach wprowadził do hodowli mieszańce. Otrzymano je przez krzyżowanie dwu podgatunków *Tilapia mossambica*, z których jeden pochodził z Zanzibaru (wsch. wybrzeże Afryki), a drugi z wysp Jawajskich. Potomstwo zanzibarskich samców i jawajskich samic dawało tylko samce, nigdy nie pojawiła się ani jedna samica. Dużą zaletą tej metody było otrzymanie w ten sposób wyłącznie męskiej populacji, której osobniki rosły dwa razy szybciej od ryb macierzystych, osiągając ciężar pół kilograma. Stosując sztuczne nawożenie stawów można otrzymać 544 kg ryby rocznie z 40 arów. Przy dodatkowym zastosowaniu dokarmiania przewiduje się jeszcze szybszy wzrost tych mieszańców, a co za tym idzie, i większe odłowy. Obecnie prowadzi się dalsze próby krzyżowania innych gatunków w celu otrzymania samców.

Wydaje się, że ta ostatnia metoda pozwoli na pokonanie głównych trudności związanych z hodowlą *Tilapii*, a przyczyni się do zwiększenia zasobów pokarmowych dla stale wzrastającej ludności.

KAZIMIERZ MAROŃ (Kraków)

WŚCIEKŁY NIETOPERZ

Sprawa wściekłych nietoperzy była już niejednokrotnie omawiana na łamach piśmiennictwa naukowego w ciągu ostatnich dziesięciu lat. Nietoperze bowiem są najtrudniej uchwytne, najbardziej trwałymi i niebezpiecznymi przenosicielami wścieklizny. Dlatego też, biorąc pod uwagę wędrówki nietoperzy, dr Sulkin (USA) i dr Villa (Meksyk) zorganizowali międzynarodową grupę do badania częstości oraz mechanizmu zakażenia wścieklizną wśród nietoperzy, a także przenoszenia się tej choroby na zwierzęta i ludzi. Nietoperze wg dr Sulkina są „spichrzem wirusów wścieklizny”.

Opierając się na pracach niektórych autorów stwierdzono, że wampiry i nietoperze odżywiające się owocami spowodowały „wybuch” wścieklizny w Ameryce Południowej i Środkowej. Na początku bieżącego wieku pochłonęła ona ponad sto ofiar w ludziach i tysiące zwierząt. Wampiry zasadniczo rzadko pojawiają się w Stanach Zjednoczonych, ale nietoperze owadożerne występujące na terytorium Stanów Zjednoczonych spowodowały w ostatnich latach śmierć co najmniej sześciu osób wskutek wścieklizny. Przypuszcza się, że zakażenie przenoszą gatunki wędrujące, które przebywały razem z wampirami w czasie snu zimowego. Zwierzęta zakażone przez nietoperze owadożerne, jak zaobserwowano, zapadają na wściekliznę. Choroba ich zwykle ma ciężki przebieg, choć nie tak ostry, jak przy zakażeniu przez wampiry, gdzie często obserwuje się

porażenie. Przypuszcza się, że wirus wścieklizny bytuje w ustroju zwierząt drapieżnych, żyjących często w pobliżu pieczar zamieszkałych przez nietoperze, które stanowią ich pokarm. Takie okoliczności mogą sprzyjać zakażeniu krzyżowemu (obcogatunkowemu).

Nasze nietoperze na szczęście rzadko gryzą. Różne gatunki spotykane w krajach tropikalnych przebywają przeważnie w miejscach swego schronienia i dlatego rzadko się je spotyka bezpośrednio w okolicach zaludnionych. Zakażony nietoperz może jednak niekiedy stać się bardzo agresywny, a tym samym szczególnie niebezpieczny.

Groźba wścieklizny byłaby znacznie większa, gdyby każde ukąszenie zakażonego zwierzęcia wywoływało infekcję. Według Pasteura tylko około 16% ukąszeń przez wściekłe zwierzęta wywołuje wściekliznę. Inni autorzy oceniają tę ilość jeszcze niżej — mianowicie w granicach 5 do 15%. W pracach eksperymentalnych stwierdzono, że ugryzienie przez nietoperza nie zawsze wywoływało zakażenie, ale wstrzyknięcie śliny nietoperza zakażonego innemu zwierzęciu powodowało ciężko przebiegającą infekcję, kończącą się często śmiercią zwierzęcia doświadczalnego. Dr Humphrey w latach 1955 zebrał dane do 1962 r. o siedemdziesięciu pięciu przypadkach wścieklizny u nietoperzy na terenie Kalifornii. Trzynaście spośród tych nietoperzy ukąsiło ludzi w czasie manipulowania schwytanym zwierzęciem. Dwa ukąszenia doprowadziły do śmierci



Ryc. 1. Gacek wielkouch, *Plecotus auritus* L. — Fot. B. W. Wołoszyn



Ryc. 2. Nocek wąsatek, *Myotis mystacinus*. — Fot. B. W. Wołoszyn

człowieka, przy czym jeden przypadek nie był w ogóle leczony, a w drugim postępowanie profilaktyczne prawdopodobnie było niedostateczne.

Jak wiadomo, między łopatkami nietoperzy znajduje się gruczoł wydzielający brunatny tłuszcz, który utrzymuje nietoperza w czasie snu zimowego przy życiu, a podczas ciąży i w okresie, kiedy zdobycie pokarmu jest szczególnie trudne potęguje jego odporność. Sulkin zwrócił uwagę na rolę, jaką ten tłuszcz odgrywa w szerzeniu się wścieklizny. Zdaniem jego — stanowi on idealne schronienie dla wirusów wścieklizny. W okresie snu zimowego nietoperza wirusy znajdujące się w brunatnym tłuszczu są również „pogrążone we śnie”, i w tym okresie nigdy nie dochodzi do rozprzestrzeniania się ich w organizmie gospodarza. Gdy zwierzę wraca do normalnego trybu życia, wówczas wirusy prawdopodobnie przedostają się z tłuszczu do tkanki mózgo-



Ryc. 3. Nietoperz czy diabeł? — Mopek, *Barbastellus barbastellus*. — Fot. B. W. Wołoszyn

wej, a stamtąd do gruczołów ślinowych. Tego rodzaju zakażenie niekoniecznie wiąże się ze śmiercią zwierzęcia. Badania i obserwacje laboratoryjne wykazały bowiem, że zwierzę może opanować zakażenie i stać się, przypuszczalnie, nosicielem wirusa wścieklizny. Nie ma jednak dowodów, że stan taki może zaistnieć także u innych zwierząt albo u człowieka.

Zadrapanie czy ukąszenie nie jest jedyną drogą dostania się wirusa do ustroju. Zakażenie może nastąpić także przez pokarm, lub podczas manipulowania zakażonymi tkankami w czasie badań laboratoryjnych. Zaobserwowano, że człowiek może zakażać się także chodząc po pieczarze, w której przebywają zakażone nietoperze. Podobno nawet bliskie przebywanie w ich sąsiedztwie może okazać się niebezpieczne. Guano nietoperzy w pieczarach, które zamieszkują, gromadzi się

z roku na rok w olbrzymich ilościach. W grotach Karlsbadu (USA), guano zajmuje przestrzeń setek metrów kwadratowych, a grubość pokładu sięga około 30 m. A przecież takie pokłady guana są często spichrzami wirusów wścieklicznych! Nasuwa się pytanie, czy nie należałoby radykalnie usunąć takich potencjalnych źródeł niebezpieczeństwa? Ale coż można na to poradzić? Nietoperze w Stanach Zjednoczonych znajdują się pod prawną ochroną jako niszczyiele szkodliwych owadów.

Wściekliczna jest dziś już dość rzadka u zwierząt domowych na skutek szczepień ochronnych, ale nadal jeszcze szerzy się wśród zwierząt dzikich, i ten fakt stanowi realne niebezpieczeństwo dla człowieka. Bo, wiem, prócz nietoperzy, na wścieklicznę zapadają borsuki, bobry, kujoty, cywety, lisy, piżmoszczury, norki, skunksy, szopy, wiewiórki, łasice i świstaki amerykańskie. Głównym jednak źródłem niebezpieczeństwa są skunksy, zwłaszcza w stanach zachodnich i środkowych, w północnym dorzeczu Mississippi oraz w środkowej Kalifornii. Według jednego z ostatnich doniesień u 80% schwytanych skunksów stwierdza się ciążka Negriego, a liczba zwierząt zakażonych stale wzrasta. W Grenlandii np. pokąsanie psa przez wściekłego lisa może być fatalne, ponieważ psy, które tam żyją w stanie dzikim, są bardzo liczne i stanowią niejednokrotnie dla tubylców główne pożywienie. Zanotowano przypadek, w którym wściekły lis pokąsał psa, a ten z kolei swego właściciela, który zmarł na skutek zakażenia; padły również oba zwierzęta.

Szczepienie ochronne zwierząt dzikich jest niemal niemożliwe. Przeprowadzane próby z kujotami w Kalifornii zasługują na uwagę ze względu na obserwacje nad wściekliczną u dzikich zwierząt. W ciągu dziesięciu miesięcy schwytano ponad 300 kujotów zakażonych wirusami wścieklicznych i to zadecydowało o założeniu trutki dla pozostałych na tym terenie zwierząt. Wyłożono około 2000 kg trucizny, z której około połowę zjadły kujoty. Oblicza się, że padło około 10 000 zwierząt. Czy naprawdę padły tylko zwierzęta chore? Odnosi się wrażenie, że padło o wiele więcej zdrowych i to nie tylko kujotów! Amerykanie podają, że całe to przedsięwzięcie kosztowało tylko 400 skromnych dolarów!

Zabiegi lecznicze, a mianowicie obmycie rany przy użyciu mydła i innych środków antyseptycznych, wstrzyknięcie prokainy jako środka przeciwbólowego, tudzież podanie szczepionki przeciw wścieklicznie może spowodować natychmiastową, lecz jednak przemijającą odporność. Tak mówią klinicyści. Ale jak jest naprawdę?

Wirus wścieklicznych jest niezmiernie trwały. Okres wylegania choroby u człowieka wynosi od 14 do 240 dni, przeciętnie 57 dni. Szczepienie może okazać się nieskuteczne, jeśli okres wylegania był krótszy niż jeden miesiąc. Nie jest rzeczą możliwą określenie liczby osób, które uniknęły wścieklicznych raczej dzięki odporności naturalnej, aniżeli w wyniku szczepionki.

WYBRANE FRAGMENTY ARTYKUŁU PROF. DR KAZIMIERZA PETRUSEWICZA „MIĘDZYNARODOWY PROGRAM BIOLOGICZNY” *

W dniu 23—26 lipca 1964 r. odbyło się w Paryżu pierwsze, konstytuujące Zgromadzenie Ogólne Międzynarodowego Programu Biologicznego. Członkami Zgromadzenia były Międzynarodowe Unie Naukowe, zainteresowane w programie i kraje należące do ICSU (Międzynarodowa Rada Unii Naukowych), które zgłosiły swój akces do MPB. Ogółem brało udział w pierwszym zgromadzeniu 90 osób, reprezentujących 7 Międzynarodowych Unii i 35 krajów. Prócz tego dalsze 3 kraje zgłosiły swój akces pisemnie.

Organa wykonawcze MPB. Międzynarodowy Program Biologiczny (IPB) jest organizowany przez Międzynarodową Radę Unii Naukowych (ICSU). Według statutu ICSU władzami takich imprez naukowych są:

I. Ogólne zgromadzenie MPB składające się z przedstawicieli państw, które zgłosiły akces i są zatem uczestnikami MPB oraz z delegatów unii międzynarodowych zainteresowanych w MPB (każdy kraj i każda unia ma po jednym głosie).

II. Specjalny Komitet ICSU do spraw MPB — tzw. SCIBP (*Special Committee of International Biological Program*). SCIBP ma się składać z 29 osób wg następującego klucza:

- 1) 8 przedstawicieli unii międzynarodowych wydelegowanych przez te unie,
- 2) Konwenorów (*convener*-prowadzący) siedmiu sekcji wybieranych przez Zgromadzenie,
- 3) 13 przedstawicieli państw (komitetów narodowych MPB) wybieranych przez Zgromadzenie Ogólne

z myślą, by zapewnić w SCIBP możliwie szerokie i równomierne geograficzne przedstawicielstwo,

4) Sekretarza Naukowego SCIBP.

III. Biuro MBP. Na swym pierwszym posiedzeniu 25. VII. 1964 r. SCIBP wybrał biuro w następującym składzie: J. Baer przewodniczący, S. A. Cain — z-ca przewodniczącego, G. Montalenti — z-ca przewodniczącego, K. Petruszewicz — z-ca przewodniczącego, C. H. Waddington — z-ca przewodniczącego, E. B. Worthington — sekretarz naukowy.

IV. Sekcje merytoryczne (kierunki MPB). Powołano 10 członków do każdej sekcji. Ogółem z krajów demokracji wchodzi: ZSRR — 5 osób, Polska — 3 osoby i Czechosłowacja — 3 osoby.

Poniżej wnioski do jakich doszły poszczególne sekcje: A. Produktivność ekosystemów lądowych. Grupa ta była najliczniejsza, w obradach brali udział przedstawiciele wszystkich 35 państw obecnych na Ogólnym Zgromadzeniu. W dyskusji nad programem podkreślono trafność wyboru „produktivność”, jako jednego z nowoczesnych problemów całej biologii terenowej, mającej dużą przyszłość, ważnego z punktu widzenia teoretycznego, mającego duże znaczenie poznawcze, a zarazem bezpośrednio związanego z praktyką. Podkreślono też ogromny wkład do wiedzy, jakim będzie uzyskanie rzeczywiście porównywalnych danych

* *Kosmos*, Seria A — Biologia, Rok XIV, zes. 1 (72), s. 3—10.

odnoszących się zarówno do pierwotnej jak i do wtórnej produkcji w skali światowej.

Wkład do MPB może być bardzo różnorodny, mimo to badania organicznej produkcji, reprodukcji i dekompozycji tzw. przepływu energii i krążenia materii na różnych poziomach troficznych, winny być czynnikiem unifikującym i podstawową częścią wszystkich badań MPB, dotyczących produktywności ekosystemów lądowych.

Uznano za wskazane objąć badaniami szeroki wachlarz środowisk: a) naturalnych lub najbardziej zbliżonych do naturalnych poprzez b) szereg środowisk częściowo zmienionych przez człowieka do c) wysoce sztucznych środowisk rolniczych, ogrodniczych itp. aż do eksperymentalnych włącznie.

Dane mogą być uzyskane przez okresowe pomiary następujących elementów: a) zmiany biomasy (nad i pod ziemią), b) straty roślin przez śmierć lub opadanie części, c) zbiory człowieka, d) konsumpcję przez zwierzęta. Prócz tego przewiduje się szereg specjalistycznych badań dotyczących funkcjonowania ekosystemów, w których ważnym momentem będzie ściśle powiązanie badań pierwotnej i wtórnej produkcji. Badania w takich miejscach winny objąć krążenie materii, przepływ energii, zależności struktury i funkcji, redukcji materii organicznej, badania gleby, badania klimatyczne itd.

Trzy główne aspekty wtórnej produkcji powinny być szeroko reprezentowane w MPB:

a) badania produktywności zwierząt w jakiś sposób użytkowanych przez człowieka oraz ich wrogów i drapieżników,

b) badania produktywności zwierząt roślinożernych powodujących straty produkcji pierwotnej, w której jest zainteresowany człowiek, oraz produkcji związanych z nimi troficznie drapieżników, których aktywność obniża produkcję pierwotną: badania takie wiążą się ściśle z problemem walki ze szkodnikami,

c) badania, które pomogą zrozumieć procesy zachodzące w glebie i ściółce, mające ogromne znaczenie dla krążenia materii w ekosystemie.

B. Produktywność ekosystemów słodkowodnych. Zaliczone do programu minimum mogą być te badania, które przynajmniej w jednym zbiorniku, ale na wszystkich głównych poziomach troficznych określają: strukturę biocenozy, biomasę, zmiany biomasy, czynności kontrolujące zmiany biomasy, wydajność zużycia poprzedniego ogniwa.

C. Produktywność ekosystemów morskich. Postawą MPB w zakresie produktywności mórz winny być następujące zadania:

1) opis struktury, liczebności i rozprzestrzeniania biocenozy morskich,

2) ilościowy opis sezonowych cykli biomasy (standing crop.) Specjalną uwagę należy zwrócić na fitoplankton, zooplankton i ryby,

3) integracja w analizie ekologicznej (przestrzennej i czasowej) danych punktów 1) i 2) łącznie ze studiami takich czynników jak światło, ruchy „wosy”.

D. Fizjologia produktywności ekosystemów. Uznano, że grupa ta winna się zająć:

1) biologicznym wiązaniem azotu i jego krążeniem w żywej materii,

2) użytkowaniem energii słonecznej.

Podkreślono, że lepsza znajomość i poprawna metodyczna ocena w/w procesów może być bardziej istotnym wkładem do rozwoju bardziej produktywnych ekosystemów zarówno naturalnych jak sztucznych.

E. Ochrona. Zadaniem tej sekcji MPB ma być ustalenie niezbędnej naukowej podstawy dla światowego programu ochrony i zachowania obszarów ważnych dla przyszłych badań.

F. Przystosowalność człowieka. Uznano za konieczne zrewidować dotychczasowe propozycje. Ustalono, że program winien być sformułowany w następujących kategoriach:

1) Extensywne obserwacje w dwóch określonych kierunkach, a mianowicie: grupy krwi i związane z tym genetyczne problemy oraz wzrost i zdrowie.

2) Intensywne wielokierunkowe regionalne badania oparte na kontrastowych środowiskach.

3) Specjalne badania na wybranych populacjach (genetyczno-demograficzne badania, dynamika populacji, zdolność do pracy atletów i innych grup, choroby jako czynnik selekcji genetycznej).

G. Użytkowanie i hodowla zasobów biologicznych. Sekcja zajęła się wytypowaniem kierunków pracy, na podstawie uwag FAO, WHO, UNESCO, IUFRO i innych zainteresowanych międzynarodowych organizacji naukowych.

Zarysowały się następujące kierunki pracy: A. — Pula genetyczna roślin, B. — Pula genetyczna zwierząt, C. — Rozwój genetyki mała lub nowo użytkowanych roślin (zwierząt), D. — Biologiczna walka ze szkodnikami, E. — Ekologia i epidemiologia chorób roślin, F. — Nowe zasoby biologiczne.

Uwagi końcowe. Mimo dużych rozbieżności, mimo wielu zastrzeżeń szczegółowych, ogromna większość krajów uznała dotąd wytypowane kierunki badań za godne tego, by wokół nich rozpocząć międzynarodową skoordynowaną pracę.

Wyboru dokonała K. Świątkowska

Dobowy rytm wrażliwości na leki i trucizny

Rytmiczność jest jedną z najbardziej uderzających i charakterystycznych cech zjawisk życiowych. Skurcze serca, ruchy oddechowe, wyładowania elektryczne w neuronach są przykładami zjawisk rytmicznych o stosunkowo krótkich okresach. Naprzemienny rytm snu i czuwania jest przykładem rytmu o okresie dobowym, rytm piciowy kobiet ma okres równy okresowi obiegu Księżyca wokół Ziemi, cykl rozrodczy wielu gatunków roślin i zwierząt ma okres roku słonecznego.

Prowadzone od niedawna na szeroką skalę badania wykazały, że niektóre zjawiska w organizmach przebiegają w rytmie zależnym bezpośrednio od czynników astronomicznych, a więc od ruchów Ziemi wokół swej osi, wokół Słońca, lub też od wzajemnego położenia Ziemi i Księżyca względem siebie. Takie rytmy, regulowane według „zegara astronomicznego”, utrzymują się w niektórych organizmach nawet wówczas, gdy te zostaną umieszczone w warunkach niezależnych od czynników atmosferycznych i nasłonecznienia. Utrzymują się one po przeniesieniu badanych organizmów w warunki stałego oświetlenia, temperatury i ciśnienia atmosferycznego. Przypuszcza się, że rytmy te są sterowane bądź przez nieznaczne zmiany natężenia pola grawitacyjnego, bądź elektromagnetycznego, bądź wreszcie przez jakieś inne, nieznane nam czynniki. Niekiedy można przypuszczać, że są to rytmy autonomiczne, niezależne od żadnych czynników zewnętrznych.

Rytmiczność innych zjawisk życiowych jest związana z rytmiczną zmianą czynników bardziej bezpośrednio oddziałujących na organizm, jak np. ze zmianami temperatury czy natężenia światła. Rytmiczność taka, pozornie zgodna z cyklem dobowym czy rocznym, może być w znacznym stopniu modyfikowana przez sztuczną zmianę warunków, w których organizm się znajduje.

Rytmiczność zjawisk życiowych odgrywa ważną rolę w życiu ludzkim. Dobowe zmiany aktywności są związane ze zmianami temperatury ciała. Najniższa temperatura ciała występuje w godzinach nocnych i przed świtem. Łączy się to z obniżeniem szybkości przemiany materii organizmu. W okresie tym człowiek jest stosunkowo najmniej odporny. Świadczy o tym chociażby znany fakt, że największe nasilenie zgonów, a także kryzysów chorobowych i porodów występuje nocą.

Odporność zwierząt na szkodliwe czynniki wykazuje również dobowe zmiany rytmiczne. Doświadczenia Hilberga wykazały, że myszy szczepione jednokowymi dawkami toksyny *Escherichia coli* w zależności od pory dnia reagowały bardzo różnie. W pewnych porach dnia ta sama dawka powodowała śmiertelność zaledwie 3%, w innych — do 85%.

Aby sprawdzić, czy tego samego rodzaju zjawiska występują u owadów przeprowadzono badania nad toksycznością jednego z bardzo silnych środków owadobójczych — metylparationu — na kwiaciaku bawełnianym (*Anthonomus grandis*).^{*} Ponieważ przypuszczano, że ewentualne zmiany we wrażliwości owadów na truciznę są związane z fotoperiodem, zwierzęta umieszczano w inkubatorach, oświetlanych przez 10, 12 lub 14 godzin na dobę.

Okazało się, że niezależnie od czasu trwania fotoperiodu zwierzęta wykazywały charakterystyczny szestiogodzinny cykl zmian wrażliwości na metylparation. Na początku okresu, w momencie „sztucznego świtu”, wrażliwość kwiaciaka była stosunkowo niewielka. Wzrastała ona szybko, w przeciągu trzech godzin osiągając szczyt. Gdy ta sama dawka w okresie minimum wrażliwości zabijała zaledwie 10% owadów, w okresie maksimum powodowała śmiertelność 90%. W ciągu dalszych trzech godzin zwierzęta stawały się coraz bardziej odporne na działanie trucizny, lecz od

szóstej godziny cyklu naświetlania ich wrażliwość ponownie rosła przez 3 godziny. Cykl ten zależy wyłącznie od naświetlania i nie jest związany z rzeczywistą porą dnia.

Przyczyna takiej rytmiczności jest nieznana. Mogą tu wchodzić w grę rytmiczne zmiany poziomu cholinesterazy w organizmie owadów (zabójcze działanie metylparationu polega na blokowaniu tego enzymu), mogą też w grę wchodzić inne czynniki, jak np. zwiększenie absorpcji czy przenikania związku w głąb tkanek, ulegające jakimś rytmicznym zmianom.

Doświadczenia tego typu mają duże znaczenie praktyczne. Dzięki nim można ustalić np. w jakich porach dnia należy opylać rośliny środkami owadobójczymi lub wykładać trutki przeciw gryzoniom. Być może, że doprowadzą one do ustalenia najbardziej odpowiednich pór podawania leków chorym, co zresztą znane jest w pewnym zakresie medycynie ludowej.

Dla naukowców najważniejsze wnioski z tych doświadczeń polegają na tym, że wskazują one na konieczność przeprowadzania doświadczeń w jednakowych porach dnia, jeżeli uzyskane wyniki mają być porównywalne i powtarzalne. Być może, że wiele przypadków rozbieżności w wynikach doświadczeń fizjologicznych i farmakologicznych, prowadzonych w pozornie identycznych warunkach (ten sam szczep zwierząt, identyczny związek chemiczny i temperatura laboratorium) da się wytłumaczyć tym, że poszczególni uczeni doświadczenia swoje przeprowadzali w niejednakowych porach cyklu wrażliwości badanych organizmów.

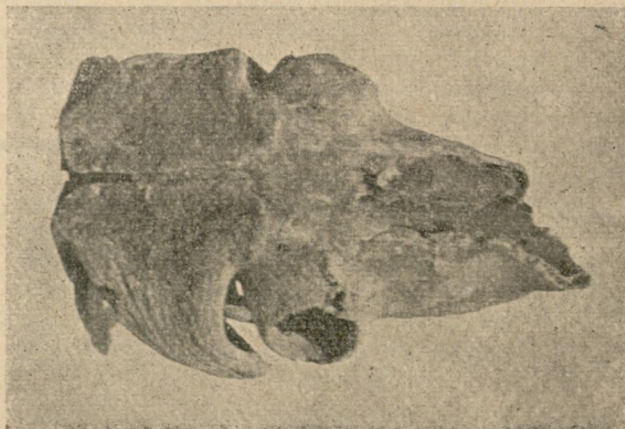
J. G. Vetulani

Czaszka piżmowoła w Chełmie Lubelskim

W czasie prowadzenia wykopów pod kolektor sanitarny w Chełmie natrafiono 26 I 1962 r. na głębokości 4,20 m na dość dobrze zachowaną czaszkę piżmowoła kopalnego (*Oribos pallantis* Ryz.). Jest to pierwsze rejestrowane znalezisko z terenu Lubelszczyzny. Szczątki tych zwierząt należą do dość rzadkich znalezisk; z terenu Polski zarejestrowano ich ok 30.

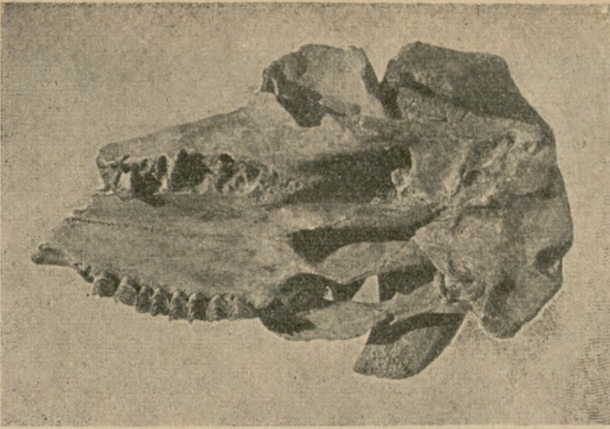
Chełmski egzemplarz czaszki piżmowoła europejskiego wieloma cechami zbliża się do opisanych przez prof. Zbigniewa Ryzewicza innych czaszek tych zwierząt. Długość zachowanej części czaszki wynosi 425 mm. Czaszka ta należała do dorosłego, ale niezbyt starego samca.

Wartość znaleziska dla nauki jest duża, zwłaszcza, że posiada ono dość dobrą metrykę. Zawdzięcza to wysoce odpowiedzialnej trosce o należyłą dokumentację



Ryc. 1. Widok z góry. Fot. S. Skibiński

* Cole C. L. Adkisson P. L. Science. 144, 1148 (1964)



Ryc. 2. Widok od dołu. Fot. S. Skibiński

znaleziska, jaką okazał kierownik budowy inż. Józef Ciszak. Zabytek ten przekazał on do zbiorów Muzeum w Chełmie.

S. Skibiński

Rola grasicy w organizmie kręgowca

Do niedawna grasica była narządem bardzo tajemniczym. Niejednokrotnie usuwano ten narząd rozmaitym zwierzętom, zabieg ten jednak albo mijał bez żadnych konsekwencji, albo też stwierdzano tak kapryśne i nieregularne występowanie objawów ujemnych, że interpretacja wyników natrafiała na ogromne trudności. Dopiero niedawno udało się przeprowadzić doświadczenia jasno wskazujące na znaczenie grasicy i otwierające interesujące perspektywy dalszych badań.

Grasica zawiązuje się u zarodka z entodermi gardzieli. Zawiązek tworzy zbity twór, wypełniony prawie wyłącznie komórkami przybierającymi wygląd limfocytów. Nazwa tych komórek jest przedmiotem sporów. Niektórzy badacze dowodzą, że są to przekształcone komórki entodermalne, nie chcą więc używać terminu limfocyty, lecz nazywają je tymocytami (*thymus* = grasicca), inni zaś podkreślając brak różnic cytomorfologicznych, na których można by oprzeć powyższe rozróżnienie, stosują termin limfocyty. Oprócz tych komórek grasicca zawiera jeszcze tkankę łączną siateczkowatą, tworzącą utkanie narządu, oraz stosunkowo nieznaczne komórki barwnikochłonne, które u ssaków tworzą skupienia nazwane od odkrywcy ciążkami Hassalla.

Grasicca jest stosunkowo duża u noworodków, w okresie młodości wzrasta nieznacznie, a więc w stosunku do reszty ciała maleje, wreszcie w okresie dojrzałości płciowej ulega inwolucji i przerasta tkanką tłuszczową.

Usunięcie grasicy daje wyraźne efekty tylko wówczas, jeśli zostanie przeprowadzone w niewiele godzin po urodzeniu. Zwierzęta ssące pozbawione w ten sposób grasicy, początkowo rozwijają się normalnie, po paru tygodniach zapadają na rozmaite choroby, wzrost ich się opóźnia, wreszcie w parę miesięcy po porodzie nadchodzi nieuchronnie zgon. Jeśli zwierzętom tak pozbawionym grasicy wszczepić kawałek skóry innego osobnika tego samego gatunku, transplantat przyjmuje się, gdyż organizm nie jest zdolny do wytwarzania przeciwciał, niszczących obce białko. Badania anatomiczne dowiodły, że ssaki pozbawione zaraz po urodzeniu grasicy nie mają ani grudek chłonnych, ani węzłów. Żyją też tylko tak długo, dokąd nie wyczerpią się przeciwciała przekazane im przez matkę w okresie życia płodowego, potem giną w zetknięciu z ustrojami chorobotwórczymi.

Stwierdzono, że zwierzęta rozwijają się normalnie, jeśli usuniętą grasicę wszczepi się powtórnie, także i wówczas, jeśli wszczepiony narząd został zamknięty

w plastikowej osłonce, uniemożliwiającej przenikanie komórek. U zwierząt takich rozwijają się normalne grudki i węzły chłonne. Zawarte w nich limfocyty nie pochodzą z grasicy, narząd ten nie jest więc jedynym źródłem tych komórek, jak można by było przypuszczać. Grasicca dostarcza tylko bodźca wyzwalającego wytwarzanie się grudek chłonnych. O nieprzenikliwości osłonki dla komórek przekonano się, wszczepiając w niej myszom fragmenty bardzo zjadliwej tkanki nowotworowej, z reguły przyjmującej się u okazów należących do badanego szczepu. Jednak ani jedna z myszy, którym wszczepiono nowotwór zamknięty w kapsułce, nie zachorowała.

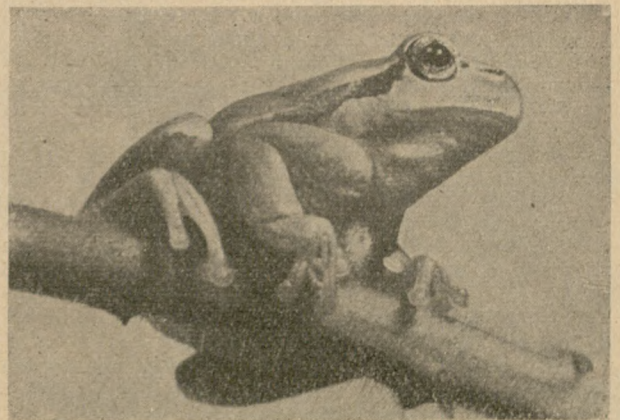
Ostatnio ukazało się doniesienie trzech badaczy włoskich, którzy stwierdzili, że do wytworzenia się odporności u szczurów pozbawionych grasicy, wystarczają trzy szybko po sobie następujące zastrzyki bezkomórkowego homogenatu grasicy. Rola grasicy, tak niezbędnej dla życia, byłaby więc bardzo krótkotrwała.

Grasicca stała się przedmiotem licznych doświadczeń, gdyż otwarło się obszerne pole badań. Trzeba będzie określić bliższe własności ciał czynnych zawartych w homogenatach grasicy, poddać analizie mechanizm ich działania, przekonać się, jakie bodźce powodują wydzielanie przez grasicę ciał czynnych niedługo po porodzie itd. Zdołano już dowieść, że u ptaków rolę analogiczną do grasicy gra uchyłek kloaki zwany *bursa Fabricii*, nic jednak nie wiadomo o wyzwalaniu się mechanizmów odpornościowych u gadów, płazów i ryb. Można przypuszczać, że stosunki stwierdzone w tym względzie u ssaków nie są typowe dla kręgowców, lecz rozwinęły się jako jedna z konsekwencji ciąży.

H. Szarski

Rzekotka drzewna — *Hyla arborea* (L.) pod Olsztynem

Rzekotka drzewna, zwana pospolicie „zieloną żabką”, jest jednym z najpiękniejszych płazów. Niewielkie rozmiary, gładka zielona skóra, zdolność poruszania się po gładkich powierzchniach dzięki przylgom na palcach i umiejętność wykonywania karkołomnych nieraz skoków, wszystko to wzbudza ogólne zainteresowanie i sympatię. Rzekotka zasługuje na uwagę tym bardziej, że jest jedynym w naszej faunie przedstawicielem płazów bezogonowych pędzących nadrzewny tryb życia.



Rzekotka drzewna, *Hyla arborea* (L.) — M. Mikołajski

Gatunek ten, tworzący wiele ras geograficznych, jest rozprzestrzeniony na obszarze od północno-zachodniej Afryki, poprzez środkową i południową Europę aż do wschodniej Azji, z Japonią włącznie. Na północy dochodzi do południowej Szwecji. W Polsce rzekotka wy-

stępuje na terenie całego kraju, jednak na Warmii i Mazurach spotyka się ją raczej rzadko i sporadycznie wbrew utartemu twierdzeniu, jakoby płaz ten był pospolity w całej Polsce. Nic przeto dziwnego, że młody okaz rzekotki, znaleziony przeze mnie w połowie września 1964 r. w rezerwacie torfowiskowym „Redykajny”

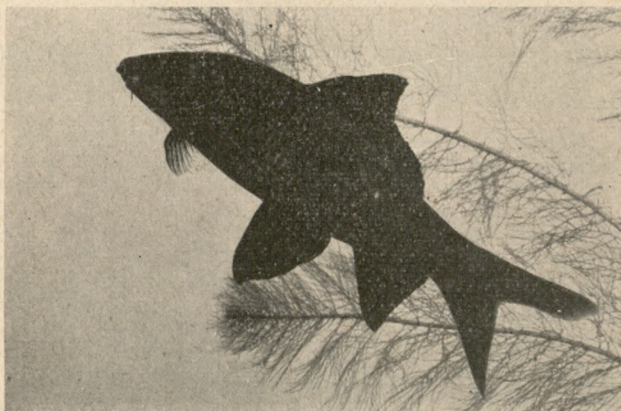
pod Olsztynem, wzbudził zrozumiałe zainteresowanie w gronie przyrodników. Uważałem przeto za celowe zasygnalizowanie obecności tego pięknego zwierzęcia w okolicy Olsztyna i równoczesne przypomnienie, że należy ono do gatunku ustawowo chronionego.

M. Mikołajski

AKWARIUM I TERRARIUM

Labeo bicolor (H. M. Smith 1931)

Labeo bicolor (H. M. Smith 1931) należy do rodziny Cyprinidae. Rodzaj *Labeo* ustanowiony przez Cuviera (1817) obejmuje kilkadziesiąt gatunków ryb karpioatych z Afryki tropikalnej i południowej Azji. W samej Afryce ma ich być wg Boulenger'a (1909) ok. 40 gatunków. Większość z nich zwraca uwagę grubymi wargami, tworzącymi w niektórych gatunków poduszkowate zgrubienie pokryte zrogowaciałą skórą i opatrzone ostrym brzegiem podobnym do ostrego brzegu pyska naszej świnki, a służącym do zdzierania pożywienia z kamieni.



Labeo bicolor. — Fot. M. Chvojka

Labeo niloticus (Forskal 1775) i *Labeo horie* (Haeckel 1846) żyją w Nilu i osiągają długość ponad 50 cm. Gatunki te nie były hodowane w akwarium.

Wielkie zainteresowanie wzbudził natomiast *Labeo bicolor* dorastający do 12 cm długości, a żyjący w środkowym Syjamie. Ryba jest cała czarna z wyjątkiem płetw ogonowej i piersiowych, które są pomarańczowe, albo krwistoczerwone. W akwarium chowa się chętnie w gęszcz roślin, lub do doniczek które należy umieszczać na dnie. Najlepiej czuje się w wodzie o temperaturze 25°C. Wg danych Sterby (1959) powiodło się rozmnożenie jej w niewoli. W Czechosłowacji można spotkać tylko pojedyncze okazy i do tej pory nic nie wiadomo o pomyślnym ich rozmnożeniu. W niewoli ryba wymaga obok pokarmu zwierzęcego także roślinnego, np. glony, a wg Sterby je podobno chętnie nawet zwyczajną sałatę.

O. Oliva (tłum. S. Stokłosowa)

Mesogonistius chaetodon (Baird 1854)

Mesogonistius chaetodon (Baird 1854) należy do rodziny Centrarchidae, która obejmuje północno-amerykańskie ryby pokrewne okoniom. Rodzina ta jest spokrewniona z rodzinami Kuhlidae i Serranidae. Różnice dotyczą głównie ułożenia skrzel, np. u Centrarchidae pseudobranchia czyli niby-skrzela są słabo rozwinięte, lub ich brak, natomiast u Kuhlidae są ogromne.

Do Centrarchidae należy ok. 20 gatunków przeważnie małych, tylko rodzaj *Micropterus* osiąga większe rozmiary.

W Ameryce ryby te są potocznie nazywane „Sun-fishes”, a pojedyncze gatunki niekiedy „Bass”. Szereg gatunków sprowadzono do Europy i hodowano w akwariach.

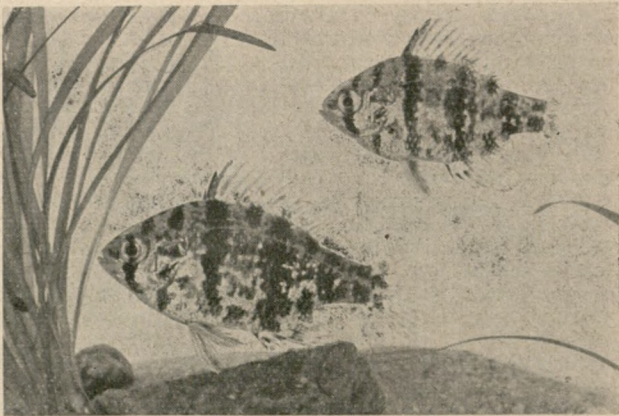
Mesogonistius chaetodon sprowadzono do Niemiec w 1897 i później w 1900 roku, gdzie rozmnożył się w akwarium dopiero w 1902 r.

W przyrodzie gatunek ten żyje w wodach, które normalnie zamarzają (wschodnie połacie Ameryki Północnej, stary Maryland, New Jersey, New York), toteż trudności z hodowlą były spowodowane głównie wysoką temperaturą wody w akwariach, np. Hykeś uważał, że temperatura 15°C jest minimalna, jaką ryba może znieść w zimie. W ten sposób rybę stopniowo wydelfikowano, wobec czego stała się podatna na różne choroby. Dopiero później przekonano się, że w zimie *Mesogonistius* wytrzymuje spadek temperatury do 0°C. Od 8°C w dół przestaje jeść i wpada w stan odrętwienia. Osobniki hodowane zimą dochodzą do tarła w temp. ok. 13–15°C.

Woda w akwarium powinna być lekko kwaśna, wystana, czysta i bogata w tlen. Ekspozycja słoneczna nie powinna być intensywna w lecie, zimą jednak należy dbać o dobre oświetlenie.

Ryby te są bardzo wrażliwe na zmianę jakości wody, jej temperatury i wysycenie tlenem. Dobrze czują się w akwariach gęsto zarosłych roślinami zwłaszcza *Valisneria* i *Sagittaria*, z dnem pokrytym czystym piaskiem bez detritusu. Długość akwarium nie powinna być mniejsza od 50 cm.

Przed tarłem samiec wygrzebuje jamkę w piasku, a samica składa w nią 50–500 żółtawych jaj. Po tarle samiec przysypuje ikrę piaskiem i strzeże jej. W temperaturze 25°C narybek legnie się po 2–3 dniach, w temperaturze niższej dopiero po 6 dniach. Małe rybki początkowo przebywają w jamce, później zawiązają na roślinach i ścianach akwarium. Wówczas należy usunąć samca. Po 3–4 dniach zaczynają pływać samodzielnie, oraz wymagają dużych ilości wrotków do jedzenia. Po 2 tygodniach jedzą już małe oczliki,



Mesogonistius chaetodon. — Fot. M. Chvojka



III. GNIAZDO TERMITÓW, SIERRA DE CUBITAS

Fot. R. Gradziński



IV. KRAS NA ZELEJOWEJ POD CHĘCINAMI

Fot. J. Siudowski

później wioślarki. W akwarium dojrzewają płciowo po ok. 10 miesiącach. W ciągu lata trą się 4—5-krotnie. Ponieważ samiec w okresie między tarlami wymaga więcej odpoczynku niż samica, wobec tego należy hodować kilku samców z jedną samiczką.

Odnacza się bardzo pięknym ubarwieniem, boki ma szaro-żółte, lub srebrno-szare, grzbiet brązowy, brzuch biały z perlowym połyskiem. Od grzbietu w dół ciągną się ciemnobrązowe, prawie że czarne pręgi. Pierwsza z nich przechodzi przez oko, druga tylną częścią głowy i przez tylną krawędź skrzel, trzecia rozciąga się od płetwy grzbietowej do brzusznej, czwarta od miękkiej części płetwy grzbietowej do płetwy odbytovej, piąta od końca płetwy grzbietowej, wreszcie szósta, a niekiedy i siódma wypełniają nasadę ogona aż do początku płetwy ogonowej. Na promieniach płetw grzbietowej, odbytovej i ogonowej jest kilka szeregów

ciemnych plam. Pierwsze promienie płetw brzusznych są pomarańczowe, albo czerwone. Pierwsze dwa promienie płetwy grzbietowej są czarne. Normalnie nie ma zaznaczonej silnie różnicy płci, tylko w okresie tarla u samicy pręgi ciemnieją, u samców natomiast znikają, powodując znaczne zjaśnienie ich ciała. W USA rybak potocznie nazywa się „Black Banded Sunfish” ze względu na ubarwienie, albo „The Poor Man's Scalare”, gdyż pręgami i wysokim ciałem przypomina drogie kiedyś *Pterophyllum scalare*. W hodowli żyje wiele lat, lecz dorasta tylko do 8 cm. Jest najspokojniejszą rybką z amerykańskich *Centrarchidae* i można ją hodować wspólnie z innymi rybami, które jednakże nie ryją dna. Najlepiej jednak rozwijają się i rosną w osobnym akwarium z osobnikami własnego gatunku.

O. Oliva (tłum. S. Stokłosowa)

ROZMAITOŚCI

Mezoskaf. W Lozannie, nad jez. Genewskim (Lemane), otwarto Narodową Wystawę Szwajcarską. Urządzona z wielkim rozmachem, przyciągnąć ma ona w ciągu 6 miesięcy swego trwania 16 milionów zwiedzających, tj. 4 razy tyle, ile liczy obecnie ludność całej Helwecji. Niewątpliwie jedną z największych sensacji ekspozycji jest jedyna na świecie, jak dotąd przynajmniej, cywilna łódź podwodna. Przypuszcza się, że weźmie w niej chrzest podwodny około 100 000 chętnych, w czasie 14 półgodzinnych zanurzeń dziennie.

Łódź szwajcarska zasługuje także i z innych względów na uwagę. Pomijając fakt, że jest jeszcze jedną urzeczywistnioną koncepcją zmarłego niedawno sławnego szwajcarskiego fizyka Augusta Piccarda, znanego ze swych wysokościowych wlotów balonowych i twórcy rewelacyjnego „statku głębin” — batyskafu — jest ona również pierwszym zrealizowanym „mezoskafem” (a więc „statkiem średnich głębokości”).

Przeznaczony do maksymalnego 1500-metrowego zanurzenia, ma on na pocziwym Lemanie (309 m największej głębokości) niebawem wysoki margines bezpieczeństwa. Zbudowano mezoskaf w zakładach Giovanola w Monthey (w kantonie Valais) według planów zmarłego profesora, a pod kierunkiem jego syna, Jacques'a, również znanego „batyskafiarza”, który dzierży aktualnie światowy rekord głębokości osiągniętej przez człowieka, zanurzwszy się 22 czerwca 1960 r. na ojcowskim batyskafie „Trieste” na głębokość prawie 11 km w Rowie Marianów, na północno-zachodnim Pacyfiku.

Nawiasem mówiąc paradoksem jest, że nie tylko batyskaf i mezoskaf, ale również i obowiązujący dotychczas rekord świata w wolnym nurkowaniu (ok. 300 m — ustalił go młody matematyk szwajcarski Hannes Keller nie w skafandrze, tylko w stroju płetwonurka) jest dziełem Szwajcarów, a więc typowych, odwiecznych i klasycznych „szczurów lądowych”. Tak zupełnie na uboczu warto dodać, że Szwajcaria, pozbawiona dostępu do morza, posiada także własną pełnomorską flotę handlową, liczącą 32 jednostki o łącznej wyporności 256 000 t, którą to flotę obsługuje 20 kapitanów żeglugi wielkiej, 33 oficerów-nawigatorów oraz 29 oficerów-mechaników, wszystko rodowitych Szwajcarów, wykształconych zarówno w kraju, jak i za granicą.

Wracając jednak do mezoskafu trzeba podkreślić, że o ile łódź podwodna jest wodnym odpowiednikiem samolotu (a więc statku powietrznego cięższego od środowiska, w którym się porusza), batyskaf — balonu (a więc pojazdu lżejszego od otoczenia), to mezoskaf jest ekwiwalentem śmigłowca. Ponieważ w przeciwieństwie do batyskafu nie jest przeznaczony do wielkich głębokości (a więc do potężnych ciśnień, którym opiera się ciężka stalowa kula batyskafu, unoszona — z kolei — przez lżejszy od wody pływak wypełniony gazoliną) — może więc mieć kulistą kabinę lżejszą od wody (dzięki temu pływak okazuje się zbyteczny) i za-

nurzać się w wodę nie pionowo, lecz po krzywej, za pomocą dwóch poziomych śmigieł.

Jacques Piccard wprowadził znaczne zmiany do pierwotnego pomysłu swego ojca, który zakładał 2-osobową załogę statku. Zrealizowany obecnie mezoskaf przeznaczony jest na razie, dopóki nie zostanie oddany nauce, do celów turystycznych. Dlatego też przecięto kulistą jego kabinę na dwoje i połączono ją długim cylindrem. Pozwala to na umieszczenie w łodzi co najmniej 40 pasażerów, wyglądających wygodnie bocznymi okienkami. Charakterystyka tak skonstruowanego statku przedstawia się następująco: ciężar — 160 t, całkowita długość — 28,52 m, wysokość — 4,10 m, w tym kiosku — 2,50 m, całkowita szerokość — 5,73 m, moc silnika — 80 KM, pojemność baterii — 620 kWh i wreszcie szybkość podróży — 5 węzłów.

Użycie batyskafu do celów turystycznych, a więc wybitnie pokojowych, przynosi wielkie korzyści konstrukcyjne. Najlepiej widać to na przykładzie podwodnych łodzi atomowych. Normalna amerykańska łódź atomowa jest o wiele bardziej ciężka, gdyż wypełniona jest uzbrojeniem, w tym specjalnymi rakietami podwodnymi „Polaris”. Dlatego też grubość blach jej kadłuba nie przekracza 25 mm, co z kolei nie dopuszcza do głębokości operacyjnego zanurzenia niż 300 m. Rezygnując z broni, konstruktorzy batyskafu mogli bez obawy podnieść grubość jego poszycia do 38 mm, w następstwie czego ich łódź może osiągnąć 1500 m głębokości.

E. S.

„Science et Vie” — 1964.

Promieniowanie rentgenowskie jądra galaktycznego. Za pomocą liczników Geigera, umieszczonych na rakietach, udało się zarejestrować silne promieniowanie rentgenowskie, wydobywające się z obszaru w pobliżu centrum Galaktyki. Są to miękkie promienie rentgenowskie o długości fali od 3 do 8 Å. Tego typu promieniowania nie przepuszcza atmosfera ziemiska i mogą je stwierdzić tylko przyrządy, znajdujące się poza nią. Obecnie przedmiotem dyskusji naukowych jest kwestia mechanizmu powstawania promieniowania rentgenowskiego w jądrze Galaktyki.

Br. K.

(Scient. Amer. 209, No 6 — 1963).

Oligoelementy w mleku ludzkim i zwierzęcym.

Skład mleka różnych gatunków ssaków jest różny. Regułą jest tu większa pożywność mleka tych gatunków, których rozwój postembrionalny przebiega szybciej. Stwierdzono to badając zawartość białek mleka oraz ilość składników mineralnych (popiołu) u różnych gatunków zwierzęcych.

Badania nad zawartością mikroelementów w mleku człowieka i zwierząt domowych przeprowadził Griebienikow z współpracownikami*. Za miarę szybkości rozwoju postembrionalnego przyjęto okres, w którym noworodek podwaja swój ciężar. U bada-

nych gatunków okresy te wynoszą: 180 dni u człowieka, 60 u konia, 47 u krowy, 19 u kozy i 10 u owcy.

Badając przy pomocy metod analizy widmowej zawartość manganu, krzemu i glinu stwierdzono, że pierwiastki te podporządkowują się ogólnej regule, występując w tym wyższych stężeniach, im okres podwojenia się ciężaru jest krótszy. Można się tego było spodziewać, zwłaszcza jeżeli chodzi o mangan, który występuje w wielu enzymach i jest oligoelementem pobudzającym wzrost zwierząt, gdy dodaje się go do pożywienia. Krzem i glin występują głównie w tkankach podporowych również muszą być dostarczane tym obficie, im szybciej postępuje rozwój zwierzęcia.

Stężenie miedzi, odwrotnie, jest najwyższe w mleku gatunków rozwijających się najwolniej, a najniższe u rozwijających się najszybciej. Można to próbować tłumaczyć tym, że najszybciej rozwijające się zwierzęta stosunkowo wcześniej zaczynają odżywiać się samodzielnie, uzyskując w ten sposób potrzebną im miedź, zaś gatunki wolno rozwijające się, przez dłuższy czas przebywają na pokarmie matczynym, który jako jedyne źródło tego pierwiastka musi być weń bogatszy.

Jeżeli chodzi o tytan, to nie stwierdzono żadnej zależności pomiędzy jego stężeniem w mleku, a szyb-

kością rozwoju zwierzęcia. Najbogatsze w tytan jest mleko kobyłe, następnie ludzkie i owcze. O przeszło połowę niższe stężenie tytanu występuje w mleku krowim i kozim.

Praktyczny sens tych badań polega na wyciągnięciu pewnych wskazówek co do sztucznego karmienia niemowląt. Najbardziej do ludzkiego jest zbliżone mleko kobyłe, jednakże nie jest ono zazwyczaj używane w tych celach. Do sztucznego karmienia stosuje się najczęściej rozcieńczone mleko krowie. Stężenie białek, a także manganu, krzemu i glinu jest w takim mleku zbliżone do odpowiednich stężeń w mleku ludzkim. Natomiast stężenie tytanu i miedzi jest znacznie niższe. Nawet w pełnym mleku krowim zawartość tytanu wynosi zaledwie 50%, miedzi zaś — tylko 15% zawartości tych pierwiastków w fizjologicznym pokarmie noworodka. Ponieważ miedź pełni ważną rolę w procesach krwiotwórczych celowym wydaje się wzbogacanie w ten pierwiastek sztucznego pokarmu podawanego niemowlętom.

J. G. V.

Grebennikov E. P., Soroka V. R., Sabadash E. V., Vopr. Pit. 22, 1, 87 (1964), (Fed. Prac. Transl. Suppl. 23, T 461 (1964).

R E C E N Z J E

H. W. Smolik: *Das grosse illustrierte Tierbuch*. Die grosse Bertelsmann Lexikon-Bibliothek t. 8, str. 1534, 62 tablice, 1600 rysunków w tekście.

Wciąż rosnący strumień informacji wpływa także na zmianę charakteru wielu wydawnictw naukowych. Przed stu laty każda niemal książka naukowa obliczona była na czytanie: autor mógł liczyć, że odbiorca zapozna się z nią od początku do końca. Dzisiejsza biblioteka naukowa obejmuje w większości książki, których się nie czyta, lecz z których się korzysta: różnego rodzaju encyklopedie, słowniki, informatory, kompendia i podręczniki. Rzeczą decydującą jest tu przejrzysty układ treści pozwalający znaleźć w najkrótszym czasie każdą potrzebną wiadomość. Zwykle najlepszym rozwiązaniem jest układ alfabetyczny, stąd ogromne powodzenie, jakim cieszą się obecnie wszelkiego rodzaju encyklopedie, ogólne i specjalne. Układ alfabetyczny rozбивa jednak naturalny porządek narzucony przez specyfikę poszczególnych gałęzi wiedzy. Tak np. w zoologii żubr i bizon, najbliżsi krewniacy, znajdują się na dwu końcach układu alfabetycznego. Niekiedy lepiej jest szukać potrzebnych danych w dziele o układzie innym niż alfabetyczny, gdzie wiadomości, równie łatwe do znalezienia, są jednak ułożone w porządku dla danej dziedziny właściwym.

Dla zoologii najbardziej naturalnym jest układ systematyczny. Znalazłszy poszukiwane wiadomości o określonym gatunku, widzimy wtedy od razu, w jakim miejscu systemu się on znajduje i napotykamy w sąsiedztwie informacje o jego krewniakach i o grupie, do której należy. Możemy również, w miarę potrzeby, znaleźć w jednym miejscu wiadomości o całej grupie spokrewnionych z sobą gatunków, np. o różnych antylopach, małpach itp.

Najpopularniejszym zapewne wydawnictwem zoologicznym tego typu było dzieło Brehma, o którego powodzeniu świadczy ogromna ilość wydań, tłumaczeń na większość języków świata i wszelkiego rodzaju przeróbek. Dzieło Brehma pisane było jednak w czasie, gdy czytelnik nie spieszył się tak jak dzisiaj: wiedza o zwierzęciu podana była w postaci anegdotek przedstawiających w formie dość antropomorficznej jego „zmyślność”, „podłość” i inne, bardzo ludzko ujęte cechy obyczajowości. Dla współczesnego czytelnika ważniejsze są krótkie, bez ozdóbek stylistycznych podane, a za to ściśle informacje o rozmieszczeniu, biologii i obyczajach przedstawicieli świata zwierzęcego.

Istnieje sporo tego rodzaju encyklopedycznych książek o poszczególnych grupach zwierząt, zwłaszcza kręgowców, bądź to całego świata, bądź też poszczególnych krajów. Książka Smolika jest próbą przedstawienia wiadomości o wszystkich zwierzętach w jednym tomie. Podaje w porządku systematycznym wyczerpująco ujęte informacje o zwierzętach. Indeks alfabetyczny pozwala na użytkowanie jej także jako encyklopedii, korzystanie z niej ułatwia także dobrze pomyślany system odnośników. Podkreślić należy bardzo bogatą szatę ilustracyjną, obejmującą około 1600 rysunków w tekście i bardzo wiele rysunków barwnych i fotografii na tablicach. Tego rodzaju materiał ilustracyjny pozwala na ograniczenie opisu zwierząt i tekstu do biologii i innych danych o gatunkach.

Na blisko 1500 stron właściwego tekstu książki, 1200 poświęcono kręgowcom. Nie odpowiada to oczywiście ani stosunkowi liczby gatunków kręgowców i innych grup zwierzęcych, ani ich roli w gospodarce przyrody, a nawet gospodarce ludzkiej. Na usprawiedliwienie takiego układu można jednak podać, że przeciętny czytelnik rozróżnia sporą liczbę gatunków ssaków, ptaków, gadów czy ryb, natomiast wśród zwierząt niższych, w najlepszym razie zna tylko nazwę grupy np. owadów bezskrzydłych czy jeźowców, a niezbyt często potrzebuje informacji o ich poszczególnych gatunkach. Poświęcenie jednak zaledwie 8 stron pierwotniakom jest chyba nadmierną oszczędnością miejsca.

Mniej zrozumiałe jest, dlaczego zawartość książki podano w porządku zstępującym: od ssaków do pierwotniaków. Nawet w obrębie ssaków opis zaczyna się od naczelnych (które w klasycznej systematyce figurowały na końcu jako obejmujące człowieka), a kończy na stekowcach. Wydaje się, że byłoby lepiej zastosować porządek odwrotny i zacząć książkę od zwierząt najniższych i najprostszych. Ze względu na to jednak, że nie jest to dzieło „do czytania” tylko do czerpania informacji w razie potrzeby w dowolnym miejscu, sprawa układu nie jest może taka ważna.

Dla osób znających język niemiecki książka Smolika będzie bardzo wygodnym i cennym źródłem informacji o zwierzętach. Jej układ jest przejrzysty, ilustracje dobre, a informacje ściśle. Na podkreślenie zasługuje też uwzględnienie zwierząt domowych. Można by pomyśleć, jak sądzić, o tym, aby w przyszłości podobne dzieło opracować i dla polskiego czytelnika.

K. K o w a l s k i

Kazimierz Demel: **Morze. Środowisko, życie, zasoby.** Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1964, stron 197, 80 rycin.

Treścią nowej książki prof. Kazimierza Demela jest według słów autora: „biologia morza w szkieletowym ujęciu wiedzy współczesnej” ujęta w popularno-naukowy sposób.

W części pierwszej przedstawiono biologię morza jako część hydrobiologii i ekologii i jej związek z innymi naukami, a zwłaszcza z oceanografią rybacką. Podkreślono tutaj, że zasoby morza wykorzystywane są zaledwie w 4% w porównaniu do zasobów lądowych. Krótki przegląd stacji biologicznych morskich i opis urządzeń nowoczesnego statku badawczego pozwala wglądać w warsztaty pracy oceanografów. W części poświęconej środowisku morskiemu przedstawiono ogrom oceanów i mórz, ich podział oraz zilustrowano odnośnie dane w odpowiedniej tabeli. Na tle najnowszych badań omówiono dno morza, jego rzeźbę i znaczenie dla życia, a także jako archiwum Ziemi gromadzące w osadach historię jej rozwoju. W osadach morskich zaznaczają się zmiany klimatyczne dawnych okresów geologicznych. Różne typy prądów morskich posiadają ważne znaczenie dla życia, którego jakość uwarunkowana jest przenikaniem światła w głąb morza. Barwa morza określa jego bogactwo i przyczyny tego omówiono bardzo zwięźle. Niesłuszność nazwy „świat milczenia” dla morza wykazano w rozdziale o hydroakustyce, najmłodszej nauce. Głosy wydaje wiele zwierząt dla porozumiewania się, obrony itp., przy czym duże znaczenie posiadają ultradźwięki. Echo-sonda korzystająca z nich służy dziś do wykrywania ławic ryb i nagromadzenia planktonu. Podkreślono duże znaczenie promieniotwórczości morza, naturalnej i sztucznej, będącej wynikiem skażeń atomowych i zwrócono uwagę na niebezpieczeństwo związane z projektami składowania odpadów radioaktywnych na dnie oceanów. Szczególne właściwości wody morskiej sprzyjają rozwojowi życia, które zależne jest także od termiki mórz. Nawet lód odgrywa dużą rolę i zwierzęta odpowiednio się do niego przystosowują. Woda morską, jako roztwór rozmaitych soli, jest ważnym środowiskiem dla organizmów przystosowanych do jego ciśnienia osmotycznego. Według autora morze jest kolebką życia, toteż autor przyjmuje teorię Oparina, odrzuca zaś teorię Osborna.

Druga część książki obejmuje wiadomości o organizmach morskich. Skład jakościowy i ilościowy fauny ilustruje odpowiednia tabela. Scharakteryzowano także roślinność osiadłą i planktoniczną i jej zależność od głębokości, a w szczególności od światła. Pod względem ekologicznym podzielono organizmy na bentoniczne i pelagiczne, a także na planktoniczne, pleustoniczne i nektoniczne i scharakteryzowano ich ruchy. Wśród roślin omówiono fitobentos i fitoplankton. Rola planktonu omówiona została osobno z podkreśleniem znaczenia w biologicznej gospodarce, w zakwitach morza, świeceniu morza itp. Przy nektonie opisano jego wędrówki odżywcze, rozrodcze i obronne. Czytelnik poznaje także podział wód morskich na strefy w zależności od głębokości i oświetlenia oraz czynniki warunkujące rozsiadanie organizmów. Po kolei wyliczają się obrazy życia wód przybrzeżnych umiarkowanych, a także życie namorzyn i raf koralowych. Rozważania o życiu morza kończy podział mórz na krainy zoogeograficzne i na mniejsze jednostki. Badania życia w morzu przy pomocy aparatów nurkowych, batyskafów, fotografii podwodnej, a także połowy zwierząt głębinowych przyniosły odkrycia grup zwierzęcych mających duże znaczenie dla poznania ewolucji, jej tempa, a także dla określenia biomasy i charakteru fauny w głębiach różnych okolic Ziemi. Z bardziej interesujących obszarów oceanicznych omówiono Morze Sargassowe o minimalnej produkcji organicznej. Rozdział o ogólnej produkcji i gospodarce biologicznej mórz oraz czynnikach je warunkujących kończy ten rozdział.

Ostatnia część książki poświęcona została zasobom mórz i oceanów. Omówiono znaczenie ropy naftowej uzyskiwanej z dna morza, różnych minerałów oraz samej wody morskiej jako siły energetycznej. Życie zależy od „przeorywania” warstw wód morskich i roz-

prowadzania odpowiednich soli. Najważniejszą pozycję w zasobach biologicznych morza stanowią ryby, których w roku 1980 planuje się złowić około 60 milionów ton. Mapka i tabela zaznaczają z łowiskami morskimi i statystyką połowów w różnych obszarach mórz. Dzięki flotylom statków wielorybnych łowiono w okresie roku 1960 około 60 000 szt. walen. Ptaki morskie dostarczają guana, gęś edredonowa puchu, ale mimo tego ptaki są poważnymi konkurentami człowieka, gdyż wylawiają dwa razy więcej ryb niż rybacy. Z bezkręgowców omówiono szereg gatunków użytkowych, a także szkodliwych dla gospodarki człowieka, jak drzewojady i gatunki obrastające dno statków. Stanowią one przedmiot zainteresowań technicznej biologii morza. Autor podał wiadomości o projektowanym wykorzystaniu mas planktonu do wyżywienia wzrastającej ciągle ilościowo ludzkości oraz podkreślił znaczenie roślin morskich dla uzyskiwania rozmaitych substancji pożytecznych. Kończą książeczkę rozważania na temat możliwości zdobycia żywności dla ludzi w morzach. Realne obliczenia każą być pod tym względem ostrożnym na przyszłość i mądrze gospodarzyć zasobami, a nawet kultywować je dla wzmocnienia ich wydajności. Jest to tym ważniejsze, że z postępowaniem techniki człowiek obejmie eksploatacją całą objętość mórz i oceanów.

Z uwag krytycznych w odniesieniu do recenzowanej książki nasuwają się następujące. Przede wszystkim korekta w niektórych miejscach dokonana została zbyt pośpiesznie, przez co prawdopodobnie powstały takie niedopatrzenia, jak na str. 130, wiersz 5 od góry, zamiast: „Podczas gdy wagowe wartości biomasy fauny”, powinno być: „Pomimo dużego entuzjazmu, jakim darzono”. Spotyka się także nieco niedokładności w pisowni i interpunkcji, np. na stronie 75, zamiast *Mocrocystis*, powinno być *Macrocystis*, na str. 112, zamiast absyl, powinno być abysal, na str. 169, w tabelce przy kostnoszkieletowych, zamiast 13,60 (10%), powinno być 3,60 (10%), podobnie w tabelce na str. 46, zamiast 2.130 km/rok, powinno być 2—130 km/rok, na str. 163, zamiast inżyniersko-technicznych, lepiej byłoby inżynieryjno-technicznych. Na ryc. 5, na str. 19 brak objaśnienia cyfry 1. (rów Aleucki). Na str. 57 niejasno połączono zdania dotyczące gór lodowych, tak, że czytelnik mógłby sądzić, że góry lodowe są lodowcami. Można mieć także zastrzeżenia co do terminologii użytej w niektórych miejscach, np. na str. 16 zamiast Morze Iryjskie, lepiej byłoby użyć nazwy Irlandzkie, na str. 36 zamiast „bruzdowiciowce” — „bruzdnice”, na str. 80 zamiast „gole wiciowce” lepiej „nagie wiciowce”.

Morze. Środowisko, życie, zasoby prof. Kazimierza Demela jest zwięzłym, jasno i przystępnie ujętym kompendium nauki o oceanach i morzach z punktu widzenia biologa i człowieka zdającego sobie sprawę z potrzeb gospodarczych ludzkości. Mimo zwięzłości wyrażania się, prawie encyklopedycznej, autor potrafił wyrazić swe myśli w sposób niezwykle plastyczny i barwny. Dane naukowe oparte zostały na wynikach badań z ostatnich lat i każdy znajdzie tu nowe dla siebie szczegóły. Dla niektórych nowych terminów wprowadza autor odpowiednio dobre polskie określenia, które wzbogacają nasze słownictwo naukowe. Przed czytelnikiem otwiera się interesujący, a nawet miejscami fascynujący obraz warunków życia i samego morza, przy tym autor podaje w niektórych rozdziałach piękne opisy własnych wrażeń. Rozciągają się szerokie horyzonty i nadzieje związane z oceanografią biologiczną z punktu widzenia zdobycia nowych źródeł pożywienia i dobrobytu dla całej ludzkości. Potrzebna jest do tego planowa gospodarka zasobami mórz i oceanów. Książka prof. K. Demela jest oryginalnym, ściśle naukowym, a zarazem przystępnym opracowaniem współczesnej oceanografii biologicznej, która potrafi zainteresować szerokie rzesze czytelników. Dla wielu będzie ona stanowić jakby skrót podręcznika oceanografii. Autor opracował już kilka różnych książek obejmujących zagadnienia oceanograficzne, tutaj jednak dał coś zupełnie nowego, w czym przejawia się jego szeroka znajomość przedmiotu także z własnych badań.

R. J. Wojtusiak

Walne Zgromadzenie Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika

Dnia 28 listopada 1964 r. odbyło się w Warszawie Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika, poprzedzone plenarnym zebraniem Zarządu Głównego w dniu 27 listopada.

Centralnym punktem posiedzenia Zarządu Głównego były sprawozdania z działalności poszczególnych oddziałów Towarzystwa. Ożywioną dyskusję wywołała sprawa projektowanych zmian w statucie Towarzystwa. Zarząd Główny powołał dla opracowania tych zmian specjalną komisję w składzie: prof. Z. Grodziński, K. Maślankiewicz i H. Świdziński. Obok zasadniczych zmian, regulujących profil Towarzystwa jak również tok jego pracy, wprowadzono pewne zmiany w niektórych sformułowaniach, dostosowując je do wymogów aktualnej sytuacji. I tak np. punkt 6 statutu reguluje sytuację członków honorowych. Towarzystwa, przyznając im wszystkie prawa członków rzeczywistych, a w szczególności prawo do otrzymywania wydawnictw na warunkach ustalonych przez Walne Zgromadzenie, bez obowiązku opłacania składek. Punkt 9, mówiący o trybie postępowania z członkami, zalegającymi ze składkami, zmodyfikowano w ten sposób, iż członkom zalegającym z opłatą składki za okres roczny wstrzymuje się wysyłkę czasopism, a skreśla z listy dopiero, gdy ta zaległość osiąga okres dwu lat. Wprowadzono do statutu nowy punkt, stwierdzający, iż członkowie Towarzystwa, pełniący funkcję z wyboru, nie mogą z tego tytułu pobierać z Towarzystwa żadnego wynagrodzenia. Wiele kłopotów przysparzała Towarzystwu sprawa wysokości składek członkowskich, specyzowana przez statut w jego dotychczasowym brzmieniu. W nowym ujęciu nadano temu paragrafowi brzmienie: „Walne Zgromadzenie ustala wysokość składek członkowskich i określa warunki, na jakich członkowie Towarzystwa otrzymują wydawnictwa”.

Towarzystwo im. M. Kopernika boryka się z trudnościami finansowymi. Budżet Towarzystwa nie pozwalał na coroczne organizowanie walnego zgromadzenia, jak to zalecał dotychczasowy statut. W nowym ujęciu ustalono, iż Walne Zgromadzenie odbywać się będą raz na 3 lata. W ślad za tym zaszła potrzeba dopisania w punkcie 17 zdania: „Posiedzenia Zarządu Głównego odbywają się przynajmniej dwa razy do roku, przy czym na pierwszym, które powinno odbyć się w I kwartale, przewodniczący oddziałów przedkładają sprawozdania za rok poprzedni oraz plan pracy i preliminarze budżetowe dla rozpatrzenia przez Zarząd Główny”. W nowym statucie znalazł się też punkt o prawach Zarządu Głównego do powoływania sekcji specjalistycznych. W ramach działalności Towarzystwa funkcjonują już 2 sekcje, a mianowicie sekcja kopernikańska i sekcja speleologiczna. Dr Pagaczewski złożył sprawozdanie z działalności sekcji kopernikańskiej. Sekcja powołana w listopadzie 1963 r. nakreśliła sobie w planie pracy działalność naukową i popularyzatorską. W pierwszym etapie zajęło się problemem ustalenia lokalizacji platformy obserwacyjnej Kopernika we Fromborku. Założeniem działalności popularyzatorskiej jest propagowanie kultu Kopernika w Polsce i na świecie. Sekcja przewiduje również intensywne włączenie się do prac, związanych z obchodami jubileuszu 500-lecia urodzin Kopernika, który przypadnie w 1973 roku. W związku z rezygnacją przewodniczącego sekcji dra J. Gądomskiego obowiązki pełni czasowo prezes Towarzystwa prof. K. Maślankiewicz. Sekcja speleologiczna, kierowana przez prof. dr Kazimierza Kowalskiego skupia speleologów czynnych obecnie w Polsce. W marcu 1964 r. w ramach działalności sekcji zorganizowane zostało sympozjum z udziałem 40 osób.

Sprawozdania przewodniczących oddziałów wniosły wiele cennego materiału.

Oddział Bydgoski kontynuuje rozpoczęte w 1959 r. zebrania przeznaczone dla pracowników naukowych Instytutów Rolnych. Szerokim echem odbiło się uro-

zyste posiedzenie Oddziału zorganizowane 6 listopada 1963 r. z okazji 40-lecia Oddziału w Bydgoszczy. W programie pracy Oddział przewiduje zorganizowanie wycieczki „Śladami Kopernika”.

Oddział Katowicki, powołany w 1963 r. pracuje w specyficznych warunkach rozproszenia terytorialnego. Ten stan rzeczy rzutuje też na całokształt jego działalności. Oddział nastawił się więc na organizowanie większych akcji, co mogłoby usprawiedliwić ściąganie ludzi z odległych miejscowości. Wspólnie z Pol. Tow. Fizjologicznym i Górnośląskim Oddziałem Pol. Tow. Biochemicznego zaplanowano całoroczny cykl wykładów pt. „Najnowsze osiągnięcia podstawowych nauk biologicznych i medycznych”. Należy jeszcze podkreślić, iż Oddział Katowicki funkcjonuje na terenie nasyconym działalnością radia i telewizji, a więc nie odczuwającym głodu wiedzy.

Oddział Krakowski rozwijał intensywnie dotychczasową działalność wysuwając się liczbą posiedzeń naukowych na pierwsze miejsce wśród Oddziałów Towarzystwa. W 1964 r. czynnie współdziałał w pracach nad przygotowaniem uroczystości, związanych ze 100-leciem urodzin prof. dra Mariana Raciborskiego.

Dowodem popularności Oddziału Łódzkiego jest fakt stale wzrastającej liczby członków, wyrażających się obecnie stanem 447 osób.

Oddział Puławski odszedł od koncepcji lansowanych w ubiegłych latach. Rozwijał on swoją działalność głównie w zakresie popularyzowania problemów związanych z zagrożeniem człowieka w wyniku intensywnej urbanizacji. Podjął też akcję zmierzającą do ochrony zieleni terenu Puław. Zainteresowanie pracami Oddziału ośrodka tak małego, jakim są Puławy, świadczy o istotnej potrzebie istnienia Towarzystwa na tamtym terenie.

Oddziałowi Szczecińskiemu udało się zorganizować 8-dniową wycieczkę do Berlina, Weimaru i Drezna.

Oddział Toruński pochwalić się może zorganizowaniem licznych ciekawych wycieczek.

Oddział Warszawski, wykazujący ożywioną działalność w organizowaniu odczytów i pokazów filmów przyrodniczych, kontynuował swoje dotychczasowe formy pracy.

Oddziałowi Wrocławskiemu nie udało się na razie przezwyciężyć pewnego impasu, trwającego od dłuższego czasu.

W części naukowej Walnego Zgromadzenia prof. Kazimierz Petruszewicz wygłosił referat pt. „Prace Międzynarodowego Programu Biologicznego”.

Po dyskusji nad referatem, prezes Towarzystwa prof. Kazimierz Maślankiewicz złożył sprawozdanie z działalności Towarzystwa za lata 1963–1964. W sprawozdaniu uwzględnione zostały najważniejsze elementy ze sprawozdań przedstawicieli poszczególnych Oddziałów.

Zgodnie z uchwałą podjętą na poprzednim Walnym Zgromadzeniu Zarząd Główny podjął ponownie starania o reaktywowanie czasopisma *Kosmos B*, poświęconego przyrodzie nieożywionej. Zabiegi w tym zakresie nie zostały na razie uwieńczone powodzeniem. Zrealizowano uchwałę w sprawie opracowania projektu zmian statutu Towarzystwa. Powołana przez Zarząd Główny Komisja przygotowała projekt do zatwierdzenia przez Walne Zgromadzenie.

Oddziały kontynuowały na ogół dawniejsze formy działalności. Z reguły organizowano posiedzenia naukowe z odczytami i referatami. Dużym zainteresowaniem cieszyły się wycieczki do wyższych uczelni i instytutów naukowych, jak również pokazy filmów przyrodniczych. Tematyka odczytów i filmów obejmowała szeroki wachlarz zagadnień biologicznych, jak również problemów z zakresu przyrody nieożywionej. Oddziały współpracowały z innymi Towarzystwami naukowymi, z katedrami wyższych uczelni, jak również ze szkołami średnimi. Kilka Oddziałów zorganizowało liczne prelekcje-pogadanki wraz z pokazami filmów przyrodniczych, zebrania dyskusyjne dla nauczycieli nad projektem Min. Oświaty, dotyczącym programu nauczania biologii w liceach ogólnokształcących. Poszczególne Od-

działy stosowały pewne nowe formy działalności. Tak więc Oddział w Katowicach zorganizował w listopadzie 1963 r. dwudniową sesję naukową przyrodników śląskich, poświęconą aktualnym badaniom naukowym śląskich pracowni przyrodniczych. Oddział w Poznaniu współpracował z Poznańskim Towarzystwem Przyjaciół Nauk w zorganizowaniu I Ogólnopolskiego Sympozjum Genetycznego w 1964 r. oraz przy zorganizowaniu w 1964 r. sympozjum pt. „Białko roślinne — produkcja i wykorzystanie przez zwierzęta”. Oddział w Lublinie zorganizował z okazji XX-lecia PRL wystawę przyrodniczą. Oddział Warszawski rozpoczął prace nad zorganizowaniem kurso-konferencji dla wykładowców szkół licealnych na temat higieny psychicznej. Frekwencja na imprezach wahała się w granicach od 15 do 300 osób.

Oddział Warszawski podjął wstępne kroki zmierzające do powołania filii Oddziału w Płocku.

Towarzystwo kontynuowało swoją działalność na odcinku wydawniczym. *Kosmos A i Wszechświat* ukazywały się w dotychczasowej liczbie zeszytów rocznie w zmniejszonej jednak objętości. Pod koniec 1963 r. wydano zeszyt problemowy *Kosmosu*, zawierający materiały sesji naukowej, poświęconej współczesnym problemom endokrynologii, zorganizowanej w 1961 r. przez Oddział Warszawski Towarzystwa.

Sprawozdanie dotyczące *Kosmosu A* złożył jego redaktor prof. W. Michajłow. Nakład *Kosmosu* utrzymuje się na poziomie 1300 egzemplarzy. Objętość kwartalnika została zmniejszona o 10 arkuszy, należy się jednak liczyć z możliwościami osiągnięcia dotychczasowej objętości, tj. 54 arkuszy rocznie. *Kosmos* może się poszczycić prenumeratą zagraniczną, czasopismo jest wysyłane do 25 krajów. Poważnej poprawie uległ system zdobywania materiałów do druku. Wzrasta liczba prac nie zamawianych, w tym również notatek do kroniki naukowej. Kontynuowany jest dotychczasowy profil czasopisma, które spełnia rolę organu integrującego wiadomości i przeciwstawiającego się zbyt daleko idącej specjalizacji. W planach na przyszłość redakcja zamierza powiększyć dział kroniki naukowej, a więc poświęcić więcej miejsca na krótkie informacje dotyczące ciekawych wydarzeń w biologicznym życiu naukowym. W ciągu najbliższych lat czasopismo będzie musiało służyć dwóm sprawom. W 1965 r. ma się rozpocząć na Uniwersytetach i WSR realizacja nowych programów studiów biologicznych zgodnie z nowoczesnym stanem biologii. Takie zamierzenia wymagają przygotowanej akcji i tu *Kosmos* może służyć poważną pomocą.

Obecnie prowadzone są poważne prace w ramach Międzynarodowego Programu Biologicznego. Intencją Redakcji jest, aby *Kosmos* przez szereg lat był organem tej wielkiej imprezy w skali światowej. Źródłem informacji w tym zakresie będzie grupa osób, odpowiedzialnych za rozwój tej akcji na terenie Polski.

Sprawozdanie z działalności *Wszechświata* złożył prof. Z. Grodziński. Czasopismo ukazuje się w objętości 300 stron rocznie. W dalszym ciągu w treści dominuje problematyka biologiczna, nastąpiło jednakże w porównaniu z okresem dawniejszym pewne przesunięcie w kierunku zagadnień z zakresu przyrody nieożywionej. *Wszechświat* organizuje konkursy fotograficzne cieszące się zainteresowaniem fotografików. Czasopismo wychodzi w nakładzie 5000 egzemplarzy, z czego 2500 otrzymują członkowie Towarzystwa, 2150 rozprowadza „RUCH”, pewna ilość egzemplarzy rozsyłana jest w formie gratisów i niewielka ilość pozostaje w rezerwach Redakcji.

Wyrazem aktywności Towarzystwa jest liczba jego członków. Uległa ona w okresie sprawozdawczym wzrostowi o 17%. W poszczególnych latach liczby te kształtowały się w sposób następujący: rok 1962 — 2240 członków, rok 1963 — 2477 członków, rok 1964 — 2631 członków. Stan liczbowy członków w poszczególnych Oddziałach przedstawia się następująco: Oddziały: w Bydgoszczy — 97 członków, w Gdańsku — 79, w Katowicach — 290, w Krakowie — 572, w Lublinie — 110, w Łodzi — 337, w Olsztynie — 74, w Poznaniu — 113, w Puławach — 165, w Szczecinie — 88, w Toruniu — 184, w Warszawie — 300, we Wrocławiu — 92. Na pierwsze miejsce pod względem liczbeności członków wysuwa się nadal Oddział Krakowski, drugie miejsce

zajmuje Łódź, trzecie Warszawa, czwarte Katowice. Oddziały te osiągnęły też najlepsze wyniki pracy.

Zarząd Główny znalazł się w sytuacji zmuszającej do dokonania poważnych oszczędności. Znalazło to swe odbicie w zmniejszeniu, względnie nawet całkowitemu cofnięciu, dotacji dla niektórych Oddziałów Towarzystwa. W chwili obecnej sytuacja finansowa Towarzystwa przedstawia się korzystnie.

Po dyskusji nad sprawozdaniem Walne Zgromadzenie udzieliło absolutorium ustępującemu Zarządowi.

Prof. K. Maślankiewicz przedstawił następnie Walnemu Zgromadzeniu projekt zmian statutu, opracowany przez Komisję powołaną przez Zarząd Główny.

Niektóre punkty statutu (np. punkt o corocznym zwoływaniu Walnego Zgromadzenia, sprawy finansowe, dotyczące odpłatności za wydawnictwa Towarzystwa itp.) kolidowały z aktualną sytuacją finansową Towarzystwa. Stąd też przed Zarządem stała pilna sprawa dokonania poważnych korekt w statucie. Walne Zgromadzenie jednomyślnie przyjęło propozycje zmian statutu, przedstawione przez prezesa K. Maślankiewicza.

Walne Zgromadzenie połączone było z wyborem nowych władz Towarzystwa. Wybrano Zarząd Główny w następującym składzie: prof. dr K. Maślankiewicz — prezes, prof. dr A. Drozdowicz — v-prezes, prof. dr E. Rybka — v-prezes, doc. dr J. Wąsowicz — v-prezes, dr W. Kinastowski — sekretarz, prof. dr S. Feliksiak — skarbnik, doc. dr I. Cabejszak, prof. dr F. Górski, prof. dr Z. Grodziński, prof. dr J. Hurwic, prof. dr J. L. Jakubowski, doc. dr L. Karpowicz, prof. dr W. Michajłow, prof. dr K. Petrusewicz, prof. dr K. Sembrat, prof. dr W. Stefański, mgr K. Świątkowska, prof. dr H. Świdziński, dr M. Wierzbicka, prof. dr S. Zajączek — członkowie.

Prócz wymienionych osób w skład Zarządu Głównego wchodzi ponadto przewodniczący wszystkich Oddziałów.

Do komisji rewizyjnej zostali wybrani: prof. dr W. Herman, dr W. Karpowicz i dr inż. K. Kwiatkowski, mgr Cz. Gibes, dr A. Fagasiński — zastępcy.

Dnia 28 listopada uczestnicy Walnego Zgromadzenia wzięli udział w wycieczce do Wilanowa.

Kazimiera Świątkowska

Sprawozdanie z działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika w Toruniu za rok 1964

Ilość członków Oddziału na dzień 1 stycznia 1964 r. wynosiła 178 osób. W ciągu roku wypisało się 6 osób; wstąpiło 12 osób. Stan na dzień 31 grudnia 1964 r. — 184 członków.

Liczba członków prenumerujących w roku 1964 *Kosmos A* — 24.

Walne Zebranie sprawozdawczo-wyborcze odbyło się w dniu 21 stycznia 1964 r. Zarząd ukonstytuował się następująco: przewodniczący — prof. dr H. Szarski, v-przedniczący — prof. dr A. Ulińska, sekretarz — mgr M. Rejewski, skarbnik — mgr S. Ciesielska.

Członkowie Zarządu: dr J. Berndt, dr I. Hołownia, inż. B. Romanowski, mgr Z. Szutkowska, dr A. Wilczyński, dr J. Wilkoń-Michalska.

Członkowie Komisji Rewizyjnej: prof. dr J. Czopek, prof. dr M. Michniewicz, prof. dr J. Walas. W okresie sprawozdawczym odbyło się 10 posiedzeń ogólnych z następującymi odczytami:

21. I. 1964 — dr D. Frackowiakowa, *Kierunki badań biofizycznych*,

11. II. 1964 — dr A. Galinat, *Zdrowie i współczesna cywilizacja*.

4. III. 1964 — prof. dr R. Galon, *Wenezuela — kraj i ludzie* (wspólnie z Towarzystwem Geograficznym).

10. III. 1964 — dr T. Przybylski, *Roślinność i lasy Wietnamu*.

21. IV. 1964 — dr A. Wilczyński, *Budowa geologiczna okolic Torunia*.

12. V. 1964 — dr J. Narębski, *Postępy fizjologii w badaniach snu*.

27. X. 1964 — dr A. Rajski, *Sukcesja ekologiczna w przyrodzie*.

10. XI. 1964 — prof. dr K. Antonowicz, *Pojęcie temperatury we współczesnej fizyce*.

24. XI. 1964 — prof. dr T. Dzierżykraj-Rogalski, *Polskie wyprawy antropologiczne w Afryce*.

15. XII. 1964 — mgr Z. Turło, *Superradiożródła — nowy typ obiektów kosmicznych*.

Ponadto w dniu 25. II. 1964 r. zorganizowano seans filmów poświęconych postaci Mikołaja Kopernika.

W okresie sprawozdawczym, kontynuując podjętą w poprzednich latach akcję pod hasłem „Poznajemy grzyby jadalne i trujące” zorganizowano wycieczkę grzyboznawczą do Cierpic (25. X.). Wycieczkę prowadziła dr I. Hołownia.

W ubiegłym roku Oddział podjął akcję zwiedzania zakładów produkcyjnych. Zorganizowano wycieczkę do następujących zakładów:

14. III. 1964 do Toruńskiej Drukarni Dzielowej.

23. VI. 1964 do Centralnych Piwnic Win Importowych w Toruniu.

19. IX. 1964 do Toruńskich Zakładów Włókien Sztucznych „Elana”.

Akcja ta cieszyła się dużym zainteresowaniem. W wycieczkach wzięło udział 116 osób.

W ramach popularyzacji wiedzy przyrodniczej ogłoszono 22 odczyty na terenie szkół, zakładów pracy i Domu Kultury Dzieci i Młodzieży w Toruniu. Tematy odczytów dotyczyły głównie zagadnień ochrony przyrody, np.: *Ochrona przyrody ochroną człowieka, Białowieski Park Narodowy, Zwierzęta rzadkie i ginące, Parki narodowe i rezerваты przyrody, Płazy i gady chronione w Polsce, Ochrona owadów, Rośliny wczesno-wiosenne i inne*.

W okresie sprawozdawczym wpłynęło do Oddziału 56 pism, Oddział wysłał 65 pism, nie licząc zawiadomień o zebraniach i upomnień o opłaceniu składek członkowskich.

Sprawozdanie Bydgoskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za drugie półrocze 1964 r.

Oddział rozpoczął swą działalność po trzymiesięcznej przerwie wakacyjnej.

Do końca roku odbyły się 3 zebrania ogólne, na których wygłoszono następujące referaty:

28. X. 1964 — mgr D. Majdzińska, *Prowincje klimatyczno-florystyczne a potencjalne zaludnienie*.

29. XI. 1964 — dr Z. Sota, *Iran, kraj i ludzie, z własnymi przeżyciami*.

17. XII. 1964 — mgr Z. Turło, *Superradiożródła*. Na zebraniach tych wyświetlono również następujące filmy: 1) *The man on the land* (amerykański), 2) *Rolnictwo w Indii* (polski), 3) *Warzywnictwo w Bułgarii* (polski), 4) *Poland about people* (amerykański), 5) *Flame du soleil* (francuski), 6) *L'Home dans la lumiere* (francuski).

Poza tym na zebraniach o tematyce specjalnej pracownicy Naukowych Instytutów Rolniczych przedstawili następujące własne prace naukowe:

21. X. 1964 — dr W. Roguski, *Zanikanie gleb organicznych w wyniku melioracji* (z Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych).

17. XI. 1964 — dr J. Trzebiński, *Związki fenolowe w liściach buraków cukrowych*, (z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin).

21. XII. 1964 — dr R. Schillak, *Krzywe kalibrowania w fotometrii płomieniowej* (z Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa).

Sprawozdanie z działalności Olsztyńskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za rok 1964

Działalność naszego Oddziału w roku 1964 miała na celu popularyzację nauk przyrodniczych m. in. wśród młodzieży akademickiej i młodzieży szkół średnich. W okresie sprawozdawczym zostały wygłoszone następujące referaty:

31. I. 1964 — dr J. Sikora, *Nauka a ideologia*.

11. IV. 1964 — zorganizowano zebranie połączone z prelekcją i wyświetleniem filmu. Referat wygłosił inż. Z. Śmiechowski, *Ochrona lasu*, a następnie wyświetlono film *Ginąca preria*.

31. XI. 1964 — doc. I. Szumilewicz, *Postulat prostoty w badaniach przyrodniczych*.

7. XI. 1964 — prof. dr J. Dubiski, *Krytyczne spojrzenie na publikacje naukowe*.

12. XII. 1964 — prof. dr T. Hulewicz, *Sztuczne mutacje w hodowli roślin*.

Oddział współpracował z pokrewnymi Towarzystwami Naukowymi jak: Polskie Towarzystwo Botaniczne, Chemiczne i z Ligą Ochrony Przyrody.

Zebrania nasze cieszyły się dużą popularnością, a frekwencja średnio wynosiła 70 osób. W dalszym ciągu znacznym zainteresowaniem młodzieży akademickiej WSR cieszyły się czasopisma przyrodnicze na bieżąco wykładane na korytarzach Katedry Chemii Ogólnej.

W okresie sprawozdawczym odbyły się 4 zebrania Zarządu. Ilość członków Oddziału na koniec 1964 roku wynosiła 74 osoby.

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. Podwale 1, parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4978+152 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 3¹/₂+2 wkt., papier ilustr. 86×122, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 12. III. 1965. Podpisano do druku 15. V. 1965. Zamówienie 238/65.
W-34. Druk ukończ. w maju 1965. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Bydgoszcz	— Pl. Weyssenhoffa 11
Gdańsk-Wrzeszcz	— Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A.M.
Katowice	— ul. Jagiellońska 28
Kraków	— ul. Podwale 1
Lublin	— ul. Akademicka 12
Łódź	— Park Sienkiewicza
Olsztyn-Kortowo	— Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakł. Chemii Og. blok 39
Poznań	— Stary Rynek 78/79, p. 12, Pałac Działyńskich
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, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1951	„ „	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„ 1952	„ „	3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.)	po 4.80 za egzemplarz
„ 1954	„ „	9—10 (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, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.— za egzemplarz
„ „	„ „	11—12 (łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (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	po 6.— za egzemplarz
„ 1961	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1964	„ „	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—
„ „	„ „	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„ 1965	„ „	1, 2, 3	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 15 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 — Wzorcownia 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.

