

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

R 2

LUTY 1971



TREŚĆ ZESZYTU 2 (2088)

Górski F., Perspektywy rozwoju nauk biologicznych	29
Birkenmajer K., Wybuch wulkanu Beerenberg na wyspie Jan Mayen . . .	32
Małecki Z., Z życia wodopójek (<i>Hydracarina</i>)	37
Wąsowska S., Biologia i rozwój <i>Nemesia caementaria</i> Latr. (<i>Araneae</i> , <i>Mygalomorphae</i>)	39
Młodzianowski F., Pory jądrowe a polirybosomy	42
Martini Z., Geologiczne kolekcje dokumentalne i typy organizmów w zbiorach polskich	44
Drobiazgi przyrodnicze	
Pierwszy syntetyczny gen — kolejny sukces biologii molekularnej (Br. Kuchowicz)	47
Skąd się bierze gaz w muszli łodziaka? (H. Szarski)	48
Woda dla Witwatersrandu (E. Schnayder)	49
Jednooka żaba (Z. Pniewski)	50
Copernicana	
Przygotowywanie wydawnictw na rocznicę 500-lecia urodzin M. Kopernika (E. Rybka)	51
Rozmaitości	51
Recenzje	
K. Zarzycki, Z. Głowaciński: Bieszczady (A. Środoń)	52
O. Polunin: Flowers of Europe — a field guide (J. Kornaś)	52
G. Schwab: Land voller Gnade (W. Ch.)	53
Rocznik Jeleniogórski (K. R. Mazurski)	53
Chrońmy przyrodę ojczystą (Z. M.)	53
Kosmos — seria A. Biologia (Z. M.)	53
Sprawozdania	
Sprawozdanie z przebiegu I Ogólnopolskiego Seminarium z Dydaktyki Biologii (W. Stawiński)	54
Komunikaty	
Instytut Rolnictwa Tropikalnego w Krakowie	55
Konkurs wstępny przed Olimpiadą Biologiczną	56
Listy do Redakcji	
W sprawie daty zgonu W. I. Godlewskiego (M. Bartniczak)	56

Spis plansz

- I. SWISTAK. Fot. W. Puchalski
- II. ROGACZ I SARNA w zimie. Fot. W. Puchalski
- IIIa. WYDRZYK PASOŻYTNY. Fot. W. Puchalski
- IIIb. WYDRZYK PASOŻYTNY w chwili ataku. Fot. W. Puchalski
- IV. ZIMA w parku. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LUTY 1971

ZESZYT 2 (2088)

FRANCISZEK GÓRSKI (Kraków)

PERSPEKTYWY ROZWOJU NAUK BIOLOGICZNYCH

Wiek XX jest świadkiem ogromnego rozwoju nauk, zwłaszcza doświadczalnych. Wyrazem dostrzegalnym dla każdego rozwoju fizyki i chemii jest imponujący postęp techniczny, którego zapewne szczytowym osiągnięciem jest astronautyka. Innym, mniej widocznym wyrazem postępu nauk jest powstawanie nowych dyscyplin czy kierunków badań, np. takich jak teoria informacji lub cybernetyka; lecz również i w naukach biologicznych postęp w znaczeniu powiększenia naszej wiedzy jest ogromny. Wyraża się on między innymi ukazywaniem się liczniejszych czasopism fachowych, często o wąskiej specjalności (np. ukazuje się specjalny biuletyn rejestrujący jedynie wyniki badań nad genetyką myszy), powiększaniem liczby placówek, w których prowadzone są badania, powstaniem firm specjalizujących się w konstrukcji aparatów naukowych lub produkcji odczynników chemicznych itd.

W tej sytuacji nie jest dziwne, że rozwój nauk biologicznych XX w. nie tylko ma ogromne znaczenie dla nauk stosowanych, jak medycyna, weterynaria, leśnictwo czy rolnictwo, ale że wywiera on również wpływ na samą naukę biologiczną, a zwłaszcza na te dyscypliny czyli kierunki badań, które wchodziły w jej skład, a powstały jeszcze w XIX w. (są one wymienione na wykresie I). Może warto zwrócić uwa-

gę na to, że — wbrew czasami wyrażanemu pogładowi — podział nauk biologicznych na pewne kierunki badań czyli dyscypliny nie jest jedynie sprawą umowną albo wynikiem przypadku, lecz ma głębsze uzasadnienie. Okazuje się, po dokładniejszym zbadaniu, że poszczególne dyscypliny posiadają własną problematykę i metody badań i własne pojęcia. Razem sprawiają one, że dana dyscyplina tworzy w pewnej mierze całość odgraniczoną od innych dyscyplin, ale mimo to pozostaje z nimi w pewnej łączności. Z drugiej jednak strony jest niezaprzeczalne, że podział nauk biologicznych na dyscypliny był wynikiem ówczesnego stanu wiedzy i w tej sytuacji nie jest dziwne, że poszerzenie tej wiedzy nie mogło pozostać bez wpływu na same nauki biologiczne prowadząc czy to do powstania nowych dyscyplin, czy to do modyfikacji wzajemnego stosunku już istniejących dyscyplin.

Stan nauk biologicznych, jaki panował około r. 1900, przedstawia wykres I. Widzimy na nim dwa wielkie bloki: zoologiczny i botaniczny. Każdy z nich obejmuje szereg działów od dawna i powszechnie uznanych jako samodzielne, wyraźnie zarysowane dyscypliny, o własnej problematyce i metodach badawczych. Po stronie botanicznej mamy systematykę (wraz z filogenezą), paleobotanikę, anatomię, cytologię

1900

S	Pb	A	C	Ek	Gb	Fr
---	----	---	---	----	----	----

G	M	Ew
---	---	----

Fz	Em	Zg	Ek	C	A	Pz	S
----	----	----	----	---	---	----	---

1970

S	Pb	A	C	Ek	Gb	Fs	Em
---	----	---	---	----	----	----	----

Fr	G	M	Bt	B	Bm	Fz
----	---	---	----	---	----	----

Em	Ps	Zc	Zg	Ek	C	A	Pz	S
----	----	----	----	----	---	---	----	---

Stan nauk biologicznych w r. 1900 i 1970. A — anatomia, B — biochemia, Bm — biologia molekularna, Bt — biologia teoretyczna, C — cytologia + histologia, Ek — ekologia, Em — embriologia, Ew — ewolucjonizm, Fr i Fz — fizjologia roślinna i zwierzęca, Fs — fitosocjologia, G — genetyka, Gb — geobotanika, M — mikrobiologia, Pb — paleobotanika, Pz — paleozoologia, Ps — psychologia zwierząt, S — systematyka, Zc — zoocenologia, Zg — zoogeografia. Dalsze objaśnienia w tekście

wraz z histologią (nauką o tkankach), ekologię zajmującą się stosunkiem organizmu do naturalnego otoczenia, geobotanikę interesującą się rozmieszczeniem gatunków roślinnych, zwłaszcza wyższych, na lądach i w morzu i wreszcie fitofizjologię badającą procesy zachodzące w ustroju roślinnym. Analogiczne dyscypliny odnajdujemy w obrębie grupy zoologicznej. Mamy tam również systematykę — bardzo obszerną dyscyplinę z uwagi na ogromne bogactwo form zwierzęcych — paleozoologię, anatomię, na której w dużej mierze oparta jest systematyka, a następnie cytologię wraz z histologią. Istniała już wtedy również zoogeografia i ekologia zwierzęca. Wymienić jeszcze należy embriologię, która zajmowała się wtedy głównie opisywaniem najwcześniejszych stadiów rozwojowych organizmu i fizjologię, której przedmiotem badań — podobnie jak u roślin — były procesy zachodzące w żywym ustroju zwierzęcym.

W środku pomiędzy oboma potężnymi grupami dyscyplin zoologicznych i botanicznych znajduje się znacznie mniejsza grupa złożona z 3 dyscyplin: z genetyki, mikrobiologii i ewolucjonizmu.

Genetyka, od samego początku swego istnienia jako nauka doświadczalna, tj. od końca XIX w. była dyscypliną, w której uległo zatarciu rozróżnienie pomiędzy światem zwierzęcym a roślinnym. Miało to swe źródło w tym, że prawa dziedziczenia są te same dla świata roślin jak i zwierząt. Jedynie genetycy, zaleźni od zamięłowania i wykształcenia, prowadzili badania, jedni na materiale roślinnym, inni na zwierzęcym.

Bakterie bywają czasem zaliczane do świata roślinnego. Niewątpliwie, wykazują one z tym światem daleko idące podobieństwa: takimi są np.: saprofityczny tryb życia zbliżony do trybu życia grzybów, zdolność do fotosyntezy pewnych gatunków, do fermentacji alkoholowej (drożdżowej) innych gatunków. Z drugiej jednak strony, zdolność wielu gatunków bakteryjnych do wywoływania chorób zakaźnych u człowieka i zwierząt, zdolność do pobudzenia tych

ustrojów do wytwarzania antyciał, zbliża bakterie do świata zwierzęcego. Z tych powodów wskazane jest uznać świat bakterii za odrębną grupę światażywionego, różną od świata zwierzęcego i roślinnego. Za takim ujęciem przemawia jeszcze jeden bardzo ważki argument: z punktu widzenia ewolucyjnego bakterie są organizmami, u których ewolucja poszła nie po drodze morfologicznej, ale biochemicznej. W samej rzeczy badania nad metabolizmem bakteryjnym odkryły dużą różnorodność procesów, która kontrastuje z monotonością analogicznego metabolizmu ustroju zwierzęcego i roślinnego. Dość przypomnieć zachodzenie u bakterii takich procesów jak wiązanie azotu molekularnego, denitrifikacja, zdolność do przeprowadzania bardzo różnych procesów fermentacyjnych, zdolność do chemotroficznego trybu zdobywania energii, zdolność do fotosyntezy tzw. bakterii purpurowych i jeszcze inne procesy. Natomiast pod względem swych form bakterie wykazują małą różnorodność w przeciwieństwie do niezwykle bogactwa form zwierzęcych i roślinnych nawet po ograniczeniu się do jednokomórkowców.

Pojawienie się w 1859 r. dzieła Darwina o ewolucji światażywionego (*O powstawaniu gatunków*) wywołało długoletnie dyskusję, a często i namiętne polemiki. Z tych dyskusji i polemik wiele wykraczało poza biologię, ale również i wiele wchodzi w jej zakres, jednak z uwagi na swój polemiczny lub spekulatywny charakter nie da się zaliczyć do już wymienionych dyscyplin. Był to powód, dla którego te publikacje i prace zaliczono do odrębnej dyscypliny (ewolucjonizmu). Dołączono ją do grupy środkowej, ponieważ ma ona ogólnobiologiczny charakter.

Należało oczekiwać, że w wyniku ogromnego pomnożenia się naszej wiedzy biologicznej w ciągu XX w. ulegnie zmianie zarówno co do liczby, jak i ugrupowania stan nauk biologicznych przedstawiony na wykresie I. Tak jest istotnie (wykres II).

Po pierwsze powiększyła się liczba samodzielnych dyscyplin biologicznych. W grupie bota-

nicznej przybyła embriologia roślinna, w dużej jeszcze mierze opisowa, w części jednak biochemiczna; przybyła również fitosocjologia, której przedmiotem są badania nad zespołami roślinnymi. Zapewne związków tych dyscyplin można się już doszukać w XIX w., jednak jako samodzielne dyscypliny ukonstytuowały się one dopiero w XX wieku (np. fitosocjologia w okresie międzywojennym, głównie dzięki pracom Braun-Blanqueta).

Również po stronie zoologicznej powiększyła się liczba dyscyplin. Przybyła psychologia (etologia) zwierząt i zoocenologia, dyscyplina, która jest odpowiednikiem fitosocjologii. Ale największe zmiany ilościowe zaszły w grupie środkowej. Pojawiły się w niej nowe dyscypliny, które pokrótce scharakteryzujemy. Na pierwszym miejscu wymienimy biochemię. Oczywiście, że już przedtem istniał dział chemii, którego przedmiotem badań były związki pochodzenia biologicznego. Jednak badania ograniczały się wtedy do ustalenia struktury związku i jego najważniejszych własności chemicznych i fizycznych. Miały one zatem charakter wyłącznie chemiczny, a ich pochodzenie biologiczne było momentem ubocznym nie upoważniającym do zaliczenia tego działu chemii do grupy nauk biologicznych. Najwybitniejszym chemikiem tego typu był Emil Fischer (1878—1919), którego osiągnięcia naukowe jeszcze dziś budzą podziw.

W XX wieku, zwłaszcza w okresie międzywojennym, chemicy specjaliści od związków biologicznych zaczęli się interesować z jednej strony przemianami, jakim te związki ulegają w organizmie, a z drugiej drogami, które prowadzą do ich syntezy — również w organizmie. Wynikiem tego zainteresowania się metabolizmem było przekształcenie się chemii związków ustroju żywego w nową dyscyplinę biologiczną — w biochemię. Jest ona dyscypliną biologiczną, ponieważ przedmiotem jej badań są procesy zachodzące w organizmie. Swe ogromne osiągnięcia zawdzięcza biochemia temu, że weszła w posiadanie niezwykle sprawnych metod badawczych, przede wszystkim metod izotopowych i chromatograficznych.

Nową dyscypliną w grupie środkowej jest biologia molekularna. Jej przedmiotem badań są z jednej strony struktura żywej materii na poziomie molekularno-atomowym oraz tzw. infrastruktura dostrzegalna za pomocą mikroskopu elektronowego, a z drugiej strony procesy chemiczne i fizyczne rozpatrywane z punktu widzenia zmian tych struktur. Biologia molekularna należy obecnie do najintensywniej rozwijających się dyscyplin biologicznych i może się poszczycić niezwyklej osiągnięciami. Szczególnie ścisły jest związek biologii molekularnej z genetyką. Jest on do tego stopnia ścisły, że w obrębie genetyki wyróżnia się kierunek badań znany pod nazwą genetyki molekularnej. Również ścisły związek, jaki zachodzi między biologią molekularną a mikrobiologią ma swe źródło w tym, że wiele badań molekularno-biologicznych wykonano nad bakteriami.

Wbrew pozorom ewolucjonizm nie zanikł

w ciągu XX w., lecz wszedł jako odrębny problem w skład obszerniejszej dyscypliny znanej pod nazwą biologii teoretycznej. Nie jest ona nauką doświadczalną lub opisową, lecz nauką, która z materiału nagromadzonego przez inne dyscypliny stara się wyciągnąć najogólniejsze informacje dotyczące żywego ustroju, jego różnic i podobieństw w stosunku do systemów nieożywionych, oraz wyciągnąć wnioski dotyczące pochodzenia życia i ewolucjonizmu. Biologia teoretyczna w coraz większym zakresie korzysta z pomocy teorii informacji i cybernetyki, dwu nowych dyscyplin, które jednak daleko wykraczają poza biologię.

Wpływ, jaki powiększenie się wiedzy XX w. wywarło na klasyfikację dyscyplin biologicznych z końcem XIX w. nie ogranicza się jedynie do powstania nowych kierunków badań. Wyraża się on również przegrupowaniem dyscyplin. Nie ulega bowiem wątpliwości, że 4 dyscypliny zaliczane jeszcze do niedawna do bloku zoologicznego względnie botanicznego wykazują tendencję do odłączenia się od tych bloków, a dołączenia się do grupy środkowej. Tymi dyscyplinami są fizjologia i embriologia zarówno zwierzęca, jak i roślinna. Są to dyscypliny, u których zanikł lub zanika charakter czysto opisowy, a które zmierzają do wnिकnięcia w istotę zjawisk, przynajmniej w tej mierze, w jakiej to jest możliwe dla umysłu ludzkiego. O ile chodzi o obie fizjologie, to przyłączenie się ich do grupy środkowej jest już faktem dokonanym; natomiast obie embriologie, zwłaszcza botaniczna, zachowują jeszcze w dużej mierze charakter opisowy.

Z wyżej naszkicowanego bardzo skondensowanego rozwoju nauk biologicznych w XX w. wynikają pewne perspektywy na przyszłość. Można wyrazić przypuszczenie, że w ciągu najbliższych kilkunastu lat musimy się liczyć z istnieniem — nie jak do niedawna — dwu wielkich bloków dyscyplin biologicznych, ale z istnieniem trzech takich bloków, zoologicznego, botanicznego i jeszcze trzeciego, dla którego niełatwo znaleźć krótką nazwę. Może najtrafniej można by go określić jako blok grupujący te dyscypliny, których przedmiotem badań nie jest ani roślina, ani zwierzę, ani bakteria, ale żywy organizm.

Natomiast byłoby bardzo ryzykowne udzielić odpowiedzi na dalsze pytanie: jak długo ten stan trzech bloków utrzyma się? O ile bowiem na podstawie obecnej sytuacji dopuszczalne jest przewidywanie stanu nauk biologicznych na najbliższe 10 czy 15 lat, o tyle byłoby ryzykowne snuć przewidywania co do stanu tych nauk za lat 50. Można jednak zaryzykować jedno przypuszczenie. Głęboko sięgające poznanie ustroju żywego doprowadzi do wykrycia istotnej różnicy czy różnic zachodzących pomiędzy zwierzęciem a rośliną. Nie można wykluczyć możliwości, że to poznanie spowoduje rozpad bloku środkowego i dołączenie się większości jego dyscyplin z powrotem do bloku botanicznego i zoologicznego.

Wyniki, do których doszliśmy, nasuwają jeszcze jedną uwagę. Nie ulega wątpliwości, że

w ciągu najbliższych lat największe postępy w poszerzaniu naszej wiedzy biologicznej zostaną dokonane przez dyscypliny bloku „żywego ustroju”. W nim bowiem jest z jednej strony dużo do odkrycia, a z drugiej jest w nim miejsce na nowe i dobre pomysły metodyczne i poznawcze. Czy stąd wynika, że dyscypliny bloku zoologicznego i botanicznego są skazane — jak to niektórzy przewidują — na powolne wymarcie? Odpowiedź na to pytanie może być jedynie negatywna. Należy przypuszczać, że wiedza nagromadzona przez nauki zoologiczne i botaniczne kryje w sobie możliwości dokonania odkryć większego kalibru. W związku

z tym warto przypomnieć, że w gruncie rzeczy Darwin był uczonym, który umiał w obszernym materiale nagromadzonym przez systematyków (głównie zoologów) dostrzec coś nowego: ewolucję. Podobnie należy przypuszczać, że w ogromnym materiale nagromadzonym przez ekologów, fitosocjologów, geobotaników, zoogeografów itd., również będzie możliwe dostrzeżenie — choć zapewne niełatwe — nowych ogólniejszych koncepcji. Jednak na najbliższą przyszłość należy się liczyć z ogromnymi postępami w obrębie dyscyplin bloku „żywego ustroju”.

KRZYSZTOF BIRKENMAJER (Oslo)

WYBUCH WULKANU BEERENBERG NA WYSPIE JAN MAYEN

Po czterech godzinach lotu czteromotorowym samolotem pasażerskim DC-6B norweskich linii lotniczych Braathens SAFE, z mgły zalegającej nisko nad Morzem Norweskim wyłoniła się nagle potężna, ośnieżona góra wulkanu Beerenberg. Z jej podnóża wznosiły się aż do wysokości dwóch kilometrów ogromne białe i rude chmury, nabrzmiewające ku górze jak kumulusy. Wulkan Beerenberg na wyspie Jan Mayen przebudził się przed trzema tygodniami i ciągle jeszcze wylewał do morza strumienie lawy bazaltowej. Tryskająca ze szczelin lawa spływała po lodowcach topiąc je i zamieniając w parę wodną, rozpylała się w powietrzu na drobny popiół wulkaniczny.

Samolot położył się na lewe skrzydło i zaczął okrążyć wulkan w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Wszyscy stoczyli się na lewej burcie, przez podniecony gwar w języku norweskim przebiegał się trzask migawek aparatów fotograficznych.

Przelecieliśmy nad miejscem wybuchu, samolot wznosił się na wysokość 2500 metrów i z kolei zobaczyliśmy pod sobą wygasły centralny krater (Sentral-krateret), z którego spływało ponad dwadzieścia wspinających górskich lodowców. Teraz zwrot w lewo

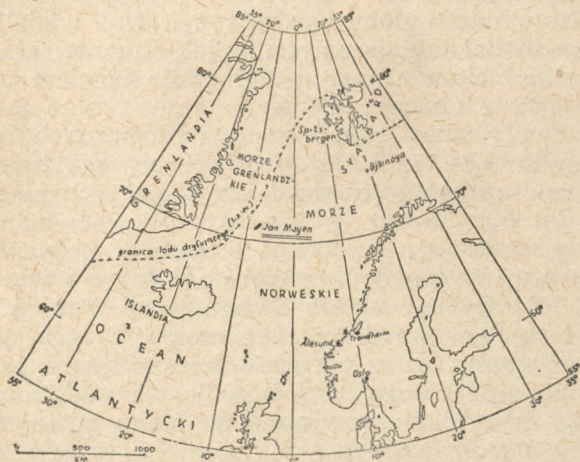
i okrażenie w przeciwną stronę, zwrot w prawo i jeszcze jedno okrażenie, tym razem ku południowi. Przelecieliśmy nad wygasłymi pasożytniczymi kraterami i wylądowaliśmy na prowizorycznym lotnisku, trzy kilometry od norweskiej stacji meteorologicznej Olonkinbyen.

Mieliśmy teraz przed sobą pięć godzin na obejrzenie wybrzeża i ostrych gór nadmorskich, w całości utworzonych z zakrzepłej lawy bazaltowej. Na nasze spotkanie wyszła połowa blisko trzydziestoosobowej załogi osady przewożąc nas autami do głównej stacji, gdzie podano lunch. W książce pamiątkowej Olonkinbyen pod datą dziewiątego października 1970 r. wpisało się blisko osiemdziesięciu pasażerów samolotu, uczestników pierwszej w historii wyspy wycieczki wulkanologicznej na Jan Mayen. Sami Norwedzy, z wyjątkiem mnie, jedynego obcokrajowca.

Wyspa Jan Mayen znajduje się w północnej części Oceanu Atlantyckiego (71° szerokości północnej i 8—9° długości zachodniej), pomiędzy Morzem Norweskim i Morzem Grenlandzkim, około 600 km na północ od Islandii (ryc. 1). Stanowi ona posiadłość norweską. Powierzchnia wyspy wynosi zaledwie 380 km², a kształt jej przypomina biskopit wydłużony w kierunku z południowego zachodu na północny wschód (ryc. 2), z grubsza równoległe do tzw. wału śródatlantyckiego, potężnego podmorskiego łańcucha górskiego, przebiegającego na całej długości Oceanu Atlantyckiego (ryc. 3).

Wał śródatlantycki jest młodą formacją górską, z licznymi wielkimi rowami tektonicznymi, i jest siedliskiem trzęsień ziemi i zachodzących na wielką skalę zjawisk wulkanicznych. Na nim właśnie ulokowały się liczne wulkany, przeważnie bazaltowe lub andezytowe, z których wiele tworzy wyspy. Na półkuli południowej najważniejsze z nich to Bouvetöya (posiadłość norweską), Gough, Tristan da Cunha, Ascension, na półkuli północnej — Wyspa Św. Pawła, Azory, Islandia i Jan Mayen. Do Norwegii należą zatem dwa krańcowe wulkany wału śródatlantyckiego.

Powstanie wału śródatlantyckiego wiąże się z dryfem kontynentów zachodzącym pod wpływem prądów



Ryc. 1. Położenie wyspy Jan Mayen na obszarze Oceanu Atlantyckiego

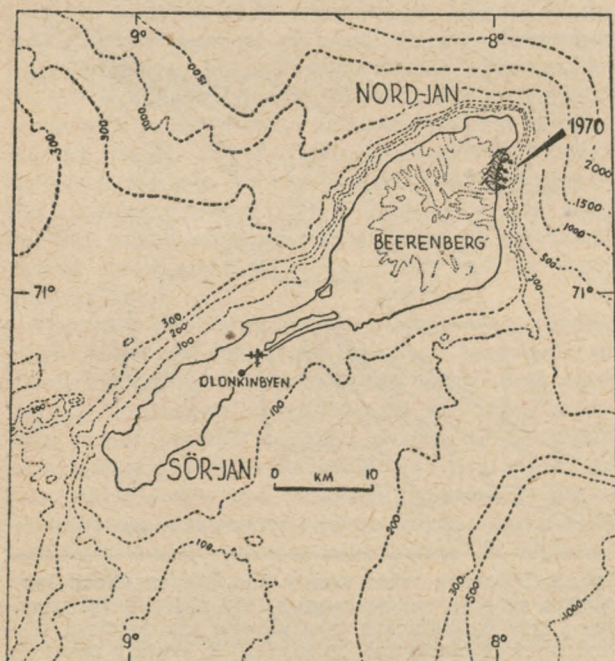
konwekcyjnych i przemieszczania się materii w dolnym płaszczu Ziemi, na głębokości od około 1000 km do 2900 km od powierzchni. Przyjmuje się, że przed erą mezozoiczną kontynenty obu Ameryk (wraz z Grenlandią), Afryki i Europy stanowiły jedną całość, „superkontynent” (ryc. 4), począwszy zaś od mezozoiku zaczęły się odsuwać od siebie wzdłuż ogromnego, podłużnego pęknięcia (i innych mniejszych pęknięć), którego przebieg z grubsza pokrywał się z dzisiejszym wałem śródatlantyckim. Powstający na miejscu strefy rozrywu Ocean Atlantycki znajduje się odtąd w stadium ekspansji, jego dno poszerza się, a dryfujące ku zachodowi kry kontynentów Ameryki naciskają na brzeg platformy dennej Oceanu Spokojnego, wgniatają ją w dół, równocześnie spiętrzając się ku górze jako łańcuchy górskie (kordyliery brzeżne) — siedlisko katastrofalnych trzęsień ziemi i silnej działalności wulkanicznej (ryc. 5).

Ekspansję Oceanu Atlantyckiego potwierdzają badania wieku formacji wulkanicznych tego regionu. Okazuje się, że im dalej od wału śródatlantyckiego, tym starszy jest ich fundament, a działalność wulkaniczna rozpoczęła się wcześniej (dane z badań wieku bezwzględnych minerałów i skał wulkanicznych). Oblicza się stąd, że szybkość ekspansji dna Oceanu Atlantyckiego w stosunku do wału śródatlantyckiego wynosi 2–3 cm na rok. Cienka skorupa pod dnem Oceanu Atlantyckiego dźwigana prądami konwekcyjnymi wzdyma się ku górze, ulega spiętrzeniu w podmorski wał górski (ryc. 5), prądy konwekcyjne rozrywają wał śródatlantycki, powodując powstanie uskoku i zapadlisk równoległych do jego przebiegu, ze słynnym rowem centralnych (*Central Rift Valley*). Poszczególne partie dna Oceanu Atlantyckiego przesuwają się z różną szybkością ku zachodowi, co powoduje powstawanie stref uskoku poprzecznych do wału śródatlantyckiego (ryc. 3). Na skrzyżowaniu się uskoku podłużnych i poprzecznych do wału śródatlantyckiego znajduje się właśnie wulkan Beerenberg (ryc. 6).



Ryc. 3. Położenie wyspy Jan Mayen na tle geostruktury Oceanu Atlantyckiego. Gwiazdki oznaczają główne grupy wulkanów Oceanu Atlantyckiego. Wał śródatlantycki i jego przedłużenie oznaczono kropkami, poprzeczne dyslokacje (ze strzałkami wskazującymi kierunek ruchu bloków dna oceanicznego — wg Van Bemmelen 1966, uproszczone) oznaczono grubymi przerywanymi liniami

Wyspa Jan Mayen jest w całości formacją wulkaniczną wieku czwartorzędowego i przypuszczalnie także trzeciorzędowego (w podmorskiej partii stożka wulkanicznego). Jej część południowo-zachodnia, czyli Sör-Jan, w której znajduje się norweska stacja meteo-



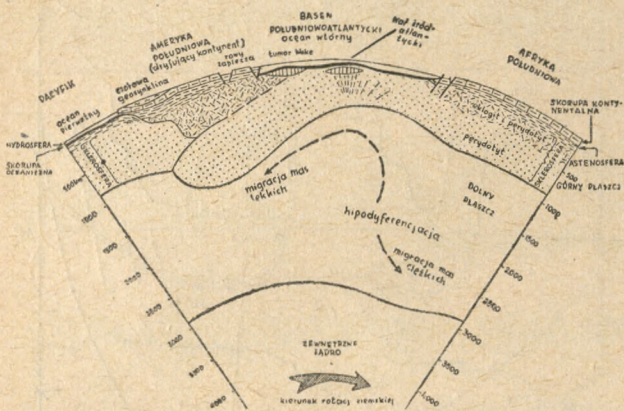
Ryc. 2. Wyspa Jan Mayen z wulkanem Beerenberg. Miejsce erupcji z 1970 r. zaznaczono strzałką. Topografia dna morskiego w metrach. Na wulkanie zaznaczono kropkami zasięg współczesnego zlodowacenia



Ryc. 4. Położenie kontynentów przed rozpoczęciem dryfu (wg Bullarda, z modyfikacjami Nafe'a i Drake'a, 1969). Grube linie przerywane oznaczają paleozoiczne pasy orogeniczne, cienka linia przerywana oznacza uskoku poprzeczny

rologiczna, jest znacznie niższa (do około 800 m n.p.m.) niż część północno-wschodnia, Nord-Jan, którą tworzy właściwy stożek stratowulkanu Beerenberg. Wulkan ten posiada obwód około 50 km (na poziomie morza) i wznosi się do wysokości 2277 m ponad poziom morza, a około 5300 ponad dno Oceanu Atlantyckiego. Jest to potężna góra zawsze pokryta polami firnowymi, lodowcami i lodospadami.

Między Sör-Jan i Nord-Jan wyspa ulega przewężeniu. Tutaj znajdują się dwie laguny wypełnione słoną wodą. Wyspa jest siedliskiem wielkiej ilości pta-



Ryc. 5. Model struktury wnętrza Ziemi na przekroju równoleżnikowym południowej części Oceanu Atlantyckiego (wg Van Bemmelen 1965, uproszczony)

ków arktycznych, a jedynym ssakiem, który ją stale zamieszkuje, jest lis polarny. Niekiedy pojawia się również niedźwiedź polarny, od którego pochodzi nazwa wulkanu Beerenberg (po holendersku „Niedźwiedzia Góra”).

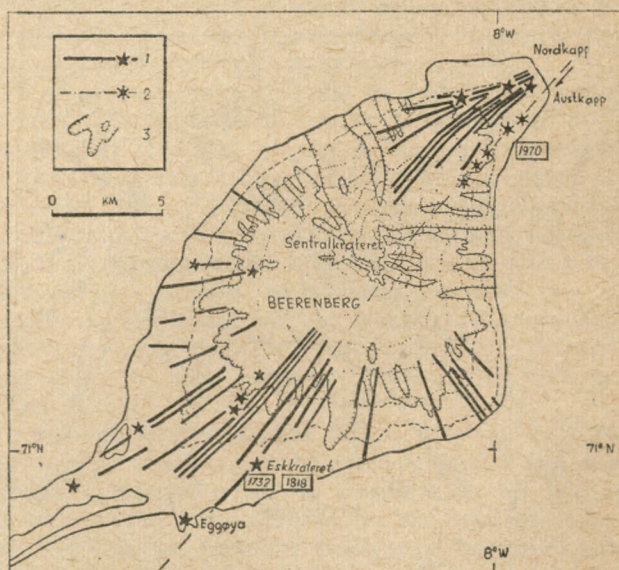
Jako datę odkrycia wyspy przyjmuje się rok 1614, kiedy wylądował tam holenderski łowca wielorybów Jan Jacobszon May. Wyspa była jednak znana już kilka lat przedtem konkurującym ze sobą wielorybnikom angielskim i holenderskim, a prawdopodobnie do niej właśnie odnoszą się wzmianki w kronice św. Brandanusa, irlandzkiego mnicha z VI stulecia, oraz w rocznikach islandzkich z XII wieku. Niektórzy badacze przypuszczają nawet, że ląd opisany jako „Svalbard”, odkryty przez dwunastowiecznych Wikin-gów islandzkich, to nie dzisiejszy archipelag Svalbard (obejmujący m. in. Spitsbergen i Wyspę Niedźwiedzią), ale właśnie Jan Maven.

Pierwsze informacje o działalności wulkanicznej na wyspie pochodzą z XVIII i XIX stulecia. Dnia 17 maja 1732 r. holenderski kapitan Jan Jacobsen Laab zauważył ze swego statku stojącego w pobliżu wulkanu Beerenberg, że na zboczu wulkanu (prawdopodobnie w miejscu, gdzie znajduje się wygasły już dziś krater noszący nazwę Eskkrateret — patrz ryc. 6) pojawiły się języki ognia, a następnie wzbila się chmura czarnego pyłu, który dotarł aż do statku. Wybuch ten trwał 28 godzin.

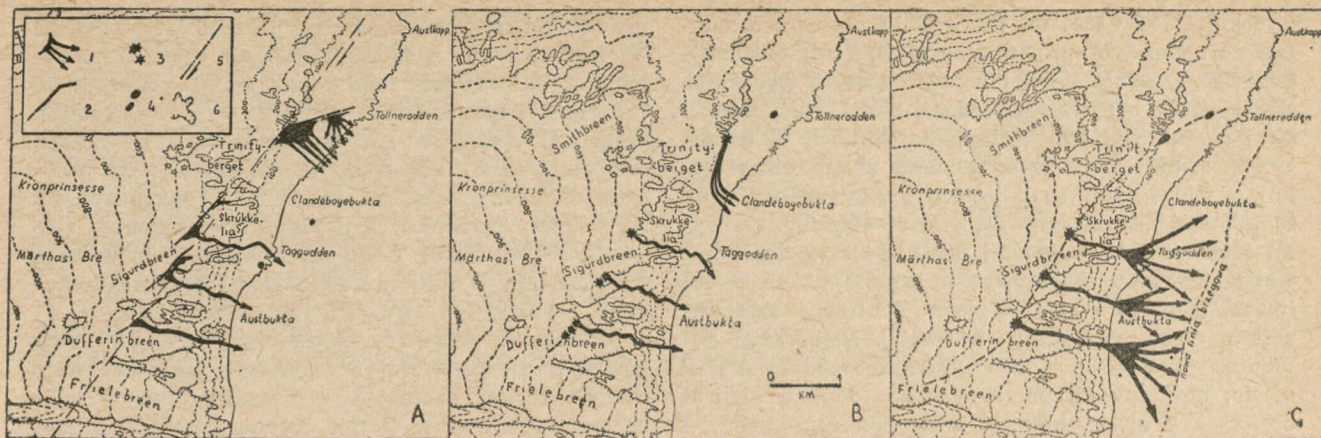
Dnia 29 kwietnia 1818 r. żeglarz brytyjski William Scoresby *jun.* przepływając koło wyspy zaobserwował w tym samym miejscu dym wzbijający się co 3-4 min. ze zbocza wulkanu aż do wysokości 4000 stóp (około 1200 m) nad poziom morza. Od tego czasu nie notowano jednak żadnych wybitniejszych objawów działalności wulkanicznej na wyspie, pomijając ekshalacje pary wodnej z niewielkich szczelin, np. z krateru Eggöya w najbliższym sąsiedztwie Eskkrateret (ryc. 6).

Ostatnie studia geologiczne przeprowadzone przez badaczy brytyjskich w latach 1960 - 61 (F. J. Fitch i inni) wykazały, że najstarsze pokrywy lawowe i popiołowe wyspy Jan Mayen są wieku późnoplejstocénskiego, reszta zaś przypada na epokę poplejstocénską, czyli holocen. Produkty wulkaniczne rozdzielone są na dwie części poziomem kopalnej moreny (tillitu), przypuszczalnie starszej niż 9000 lat przed dobą obecną. Poniżej tillitu występuje gruby kompleks pokryw law bazaltów ankaramitowych przewarstwionych kopalnym materiałem zboczowym (skały starsze niż 10 000 lat). Ponad tillitem występują, w kolejności od starszych do młodszych, pokrywy lawowe bazaltów ankaramitowych i popioły wulkaniczne (epoka borealna, ok. 9000 lat temu), tufy bazaltu pumekowego i pokrywy lawowe bazaltów ankaramitowych (starsza epoka atlantycka, 7000 - 8000 lat temu) oraz pokrywy lawowe glomeroporfirowego bazaltu plagioklazowego (młodsza epoka atlantycka, 6000 - 7000 lat temu). Te ostatnie tworzą wysoki stożek stratowulkanu Beerenberg (krater centralny — Sentralkrateret). Z kolei następowały wylewy law bazaltu ankaramitowego, którym towarzyszyły utwory piroklasyczne (4000 - 5000 lat temu) i tworzyły się potoki lawowe, żyły i stożki plagioklazowych bazaltów ankaramitowych i glomeroporfirowych (2500 - 3500 lat temu). Do czasów najmłodszych zaliczono lawowe i popiołowe produkty erupcji małych pasożytniczych kraterów (od około 2500 lat temu aż do czasów historycznych), które ząbejają się z najmłodszymi utworami morenowymi, stokowymi, osadami lagunowymi i plażowymi.

W niedzielę 20 września 1970 r., w godzinach popołudniowych samolot japońskich linii lotniczych lecący z Bodō do Tokio trasą wiodącą nad Jan Mayen zauważył, że nad spowitą mgłami wyspą wznosi się potężna chmura, czy słup dymu, aż do wysokości 6000-7000 m. Nie ulegało wątpliwości, że drzemający dotychczas wulkan wybuchi. Kapitan samolotu podał o tym wiadomość drogą radiową do Tromsø, skąd



Ryc. 6. Północna część wyspy Jan Mayen (Nord-Jan),
miejsce erupcji wulkanicznej z 1970 r. 1. starsze szcze-
liny i żyły wulkaniczne oraz główne pasożytnicze kratery,
obecnie nieczynne (gwiazdki); 2. kratery powstałe
w 1970 r. (gwiazdki) oraz linia przypuszczalnego wglęb-
nego uskoku (strzałka oznacza kierunek prawdopodob-
nego przesunięcia); 3. granica obszarów zlodowaco-
nych. Poziomice co 250 m (zestawiono wg różnych
źródeł)



Ryc. 7. Trzy stadia erupcji wulkanu Beerenberg w 1970 r. A — w dniach 20-21. 9.; B — w dn. 23. 9. (wg Ch. Oftedahla); C — z końcem września (wg B. Flooda). 1 — potoki lawowe z zaznaczonym kierunkiem płynięcia lawy (strzałka); 2 — główne szczeliny wulkaniczne; 3 — kratery czynne; 4 — kratery nieczynne; 5 — przypuszczalny przebieg głębokiego uskoku z zaznaczonym kierunkiem przemieszczenia się mas skalnych (strzałka); 6 — granica obszarów zlodowaconych

przetelegrafowano ją na Jan Mayen. Władze norweskie ewakuowały natychmiast zagrożoną załogę stacji, a tymczasem agencje prasowe podawały dalsze obserwacje wybuchu z samolotów pasażerskich zachodniorniemieckich i włoskich. Wydaje się zabawne, że 39-osobowa załoga stacji wcale nie zdawała sobie sprawy z tego, że od niedawna mieszka na czynnym wulkanie. Co prawda, już w nocy z piątku na sobotę, 18/19 września, zarejestrowano w stacji niewielkie trzęsienie ziemi, a kilka dni przedtem dość silne drżenie wyspy i powstanie kilku nowych, rozwierających się szczelin na południowym zboczu wulkanu. Były to jednak zjawiska normalne, często notowane na wyspie. Wskutek złej widoczności (mgła i śnieżyca) nie zaobserwowano natomiast słupa dymu i skraplającej się pary wodnej, unoszonego przez wiatr w kierunku wschodnim.

Pragnąc rozpoznać ewentualne efekty trzęsienia ziemi, załoga stacji odbyła patrol autem (w nocy z soboty na niedzielę, 19/20 września) po jedynej na wyspie drodze, biegnącej od stacji do góry Beerenberg głównie wzdłuż północno-zachodniego wybrzeża, powróciła jednak uspokojona do domu nie zauważywszy nic podejrzanego. 20 września zaobserwowano co prawda nad stacją dziwne, ogromne chmury nie notowane tu dotychczas, ale nie przypuszczano, żeby mogły one mieć związek z wulkanem. Należy podać, że stacja znajduje się w odległości około 30 km na południowy zachód od miejsca wybuchu, które zasłania szczyt góry wulkanu.

Decyzję natychmiastowej ewakuacji wyspy podjęto słusznie, gdyż wobec braku bliższego rozeznania sytuacji nie można było ocenić, czy będzie dość czasu, aby ją bezpiecznie przeprowadzić później. Ponadto, przy nagłej zmianie kierunku wiatru, co na wyspie może nastąpić w ciągu zaledwie kilkunastu minut, załoga stacji mogła być narażona na zatrucie siarkowodorowymi wyziewami wulkanicznymi. Wskutek tej ewakuacji zostały niestety zmarnowane dla wulkanologii pierwsze godziny obserwacji naziemnych, ale stratę tę nadrabiają bardzo dobre zdjęcia lotnicze, wykonywane już od niedzieli (20. 9.) wieczorem nad wyspą przez wojskowe lotnictwo norweskie.

Na podstawie później dostarczonego raportu kapitanów samolotu norweskiej linii lotniczej Braathens SAFE, którzy nocowali na lotnisku Jan Mayen z dnia

18/19 września 1970 r., można było ustalić, że wybuch wulkanu Beerenberg nastąpił o godzinie 3 rano czasu środkowoeuropejskiego w dn. 19 września. O tej godzinie drzwi samolotu nagle otworzyły się pod wpływem trzęsienia ziemi, które wprowało w drżenie samolotu. Tego samego dnia o godz. 10 rano, ze startującego do Norwegii samolotu obserwowali oni chmurę w kształcie grzyba nad Beerenberg, ale nie przypuszczali, żeby mogła ona mieć związek z wulkanem.

Już w poniedziałek 21 września Norweski Instytut Polarny w Oslo wydelegował drogą lotniczą na Jan Mayen swoich trzech przedstawicieli, geologów T. Gjelsvika (dyrektora instytutu), B. Flooda i T. Siggeruda, do których przyłączył się Ch. Oftedahl, profesor geologii Politechniki w Trondheim. Równocześnie powróciła na wyspę większość załogi, aby ponownie uruchomić stację, a w parę dni później przybył także wulkanolog islandzki Sigvaldson.

Pierwsze obserwacje (20. 9. po południu) z nad terenu erupcji, przekazane przez kapitana wojskowego lotnictwa norweskiego P. Thalberga, pilotującego samolot „Orion”, podane w prasie norweskiej, opisują fantastyczny widok. Purpurowa lawa bazaltowa spływa ognistymi potokami z północno-wschodniego zbocza wulkanu, ze szczelin usytuowanych na wysokości od kilkudziesięciu do około 500 m n.p.m., topiąc na swej drodze masy lodu i śniegu, a następnie wpada do morza w zatokach Clandeboyebukta i Austbukta (ryc. 8). Ze szczelin na zboczu wulkanu tryskają fontanny lawy, zaś bomby wulkaniczne wyrzucane są na wysokość kilku tysięcy metrów. Skraplająca się para wodna zmieszana z pyłem wulkanicznym tworzy potężną chmurę nabrzmiewającą na kształt grzyba eksplozji atomowej, osiągającą ponad 6000 m. Pomiary temperatury wody morskiej w Clandeboyebukta i Austbukta (wykonane z samolotu) wykazały, że podniosła się ona w dn. 20. 9. do $+13^{\circ}\text{C}$, w dniu 21. 9. do $+19^{\circ}\text{C}$, a w dwa dni później, gdy przybyli tam geolodzy Norweskiego Instytutu Polarnego — osiągnęła $+39^{\circ}\text{C}$. Należy dodać, że o tej porze roku temperatura wody morskiej wokół Jan Mayen jest bliska zeru. Na morzu pływały fragmenty i bloki pumeksu i tworzył się kożuch zawiesziny pyłowej, a spodziewano się też masowej śmiertelności ryb.

Chmura wulkaniczna, która w dn. 20. 9. sięgała do

wysokości 6000 - 7000 m, już w dniu następnym zmalała do około 5000 m, a w dniu 9. 10, kiedy odwiedziłem wyspę, miała już tylko około 2000 m wysokości. Wylew lawy odbywał się jednak nadal, choć zmienił swój charakter i stracił na intensywności. W dniach 20 - 21. 9. był to wylew szczelinowy (z czterech szczelin), z widocznymi na zdjęciach lotniczych ognistymi fontannami lawy i spływającymi ze szczelin lawowymi rzekami i lawospadami (ryc. 7, 8). W dn. 23. 9. widać było pierwsze kratery formujące się na szczelinach, grupujące się w pięciu centrach; szczeliny w tym czasie zaznaczały się słabiej. Najbardziej południowy krater, na lodowcu Dufferinbreen, miał trzy ujścia, następny ku północy — na lodowcu Sigurd-breen — 2 ujścia, kolejny krater na Skrukkelia — jedno ujście. Wreszcie z dwóch najbardziej północnych kraterów, krater na Trinityberget miał jedno ujście i wylewał lawę w kierunku południowym (poprzednio w kierunku wschodnim), zaś krater na Tollnerodden był już wygasły.

Z końcem września były już czynne tylko trzy południowe kratery (na Dufferinbreen, Sigurd-breen i Skrukkelia), a między nimi widniały liczne wtórne pęknięcia (bez wylewów lawy), tworzące linię o długości około 6 km, przedłużającą się ku południowi aż po lodowiec Frieleebreen, do wysokości blisko 1000 m n.p.m. W tym czasie brzeg morza w Clandeboyebukta i Austbukta odsunął się ku wschodowi o około 1 km, co spowodowało przyrost lądu o około 4 km². Oblicza się, że w ciągu kilku pierwszych dni erupcji stopiło się około 50 000 m³ lodu lodowcowego. Temperatura lawy wynosiła 1030°C w potokach w pobliżu kraterów, a spadała do 975°C w sąsiedztwie morza. Szybkość posuwania się lawy w potokach na zboczu gór Ch. Oftedahl ustalił na około 4 m/sek.

Badania wulkanologiczne w bieżącym roku (1970) zostały zakończone z uwagi na zbliżającą się zimę polarną i brak przygotowania stacji Olonkinbyen do tych badań. Zostaną one podjęte na nowo przez mieszany zespół norwesko-islandzki w 1971 r. Na wyniki ostatecznych badań geologicznych przyjdzie więc nieco poczekać. Jednakże już obecnie dostępne materiały, zestawione przeze mnie na ryc. 7, pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków (1 - 6).

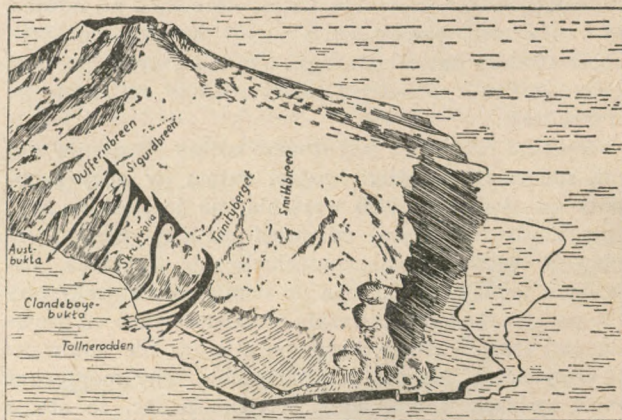
1. W pierwszej fazie erupcji (19 - 21. 9.) powstały na północno-wschodnim zboczu wulkanu Beerenberg cztery szczeliny, którymi wydobyła się z głębi lava bazaltowa. Szczeliny te wyznaczały strefę tektoniczną o kierunku NNE-SSW (azymut 210-220°), a więc bardzo zbliżonym do przebiegu podmorskiego wału śródatlantyckiego. Przebieg poszczególnych szczelin był jednak nieco odmienny od tej linii (trzy szczeliny miały azymut 230°, jedna zakrzywiała się z kierunku 260° na 210°) i ułożone były one względem siebie łuskowo (ryc. 7 A), co przypominało tensjonalne spękania ciosowe, otwierające się pod wpływem przemieszczania się względem siebie poszczególnych partii skały. Na tej podstawie uważam, że najbardziej wschodnia część wyspy Jan Mayen przemieściła się w kierunku z NNE na SSW w stosunku do części pozostałej wzdłuż głębokiego uskoku, równoległe do rówów tektonicznych wału śródatlantyckiego.

2. Linia tego uskoku pokrywa się z przebiegiem głównych dyslokacji i żył wulkanicznych w tej części wyspy (ryc. 6). W najbliższym sąsiedztwie erupcji z 1970 r. znajdują się na podobnych liniach wygasłe kratery schodzące aż na samo wybrzeże, uznane przez

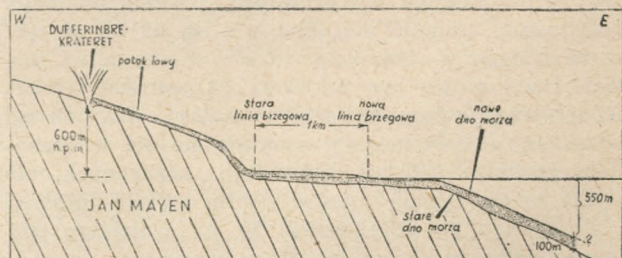
badaczy brytyjskich za młodsze niż 2500 lat (ryc. 6, 7). Na przedłużeniu tej linii znajdują się również na południowym wybrzeżu Nord-Jan stożki pasożytnicze i kratery Dagnyhaugen i Eggöya oraz Eskkrateret, który był czynny w 1732 i 1818 roku, a na liniach równoległych do niej — liczne wygasłe kratery pasożytnicze (ryc. 6). Jest to zatem linia odnawiających się ruchów tektonicznych, wykorzystywana przez zjawiska wulkaniczne. Linii tej ponadto odpowiadają wysokie klify o niewątpliwych założeniach tektonicznych, zarówno na Nord-Jan, jak i Sör-Jan.

3. Wskutek krzepnięcia wydobywającej się lawy, pewne partie pierwotnych łuskowych (sigmoidalnych) szczelin zostały zacopowane i wytworzyły się małe centralne kratery w liczbie pięciu. Początkowo niektóre z nich miały po kilka ujść (do 2-3 w dn. 23. 9. — patrz ryc. 7 B), później jednak ujścia te połączyły się ze sobą, a kratery przybrały kształty eliptyczne. W tym czasie wytworzyły się też nowe szczeliny, które przebiegają od krateru do krateru i kontynuują się w górę aż do wysokości ok. 1000 m, na przestrzeni około 6 km (ryc. 7 C). Szczeliny te uważam za wtórne, związane z podniesieniem się stopnia geotermicznego, co spowodowało rozmarznięcie strefy marzłości polarnej i uaktywnienie się ruchów masowych na zboczu. Dodatkowym czynnikiem jest tu obciążenie podstawy zbocza masami lawy i popiołów, a odciążenie górnych partii zbocza wskutek gwałtownego stopienia się jezior lodowcowych pod wpływem ognistej lawy i ześlizgu mas lodu (otwieranie się wielkich szczelin w lodowcach) po stromym skłonie podłoża.

4. Wygasanie kraterów w kolejności od północy na



Ryc. 8. Wulkan Beerenberg na wyspie Jan Mayen od strony północno-wschodniej (wg norweskiego zdjęcia lotniczego). Szczeliny doprowadzające lawę i potoki lawowe (w dn. 20 - 21. 9. 1970 r.) zaznaczono na czarno. W dolnej części ryciny widoczne są młode nieczynne kratery pasożytnicze



Ryc. 9. Przekrój przez wschodnią część wyspy Jan Mayen (Nord-Jan) na linii krateru Dufferinbreen, z zaznaczonym przekształceniem dna morskiego w interpretacji B. Flooda i T. Siggeruda (1970)

południe (w dn. 23. 9. był już wygasły krater najbardziej północny, na Tollnerodden, z końcem września były czynne już tylko trzy południowe kratery) wskazuje, że w tym kierunku nastąpiło największe odkształcenie się zbocza wulkanu Beerenberg i relaksacja naprężeń wywołanych ruchem mas skalnych wzdłuż powierzchni wgłębnego uskoku. Jeżeli ruch ten będzie się nadal kontynuował, można się będzie spodziewać w przyszłości dalszych erupcji w tej części wyspy.

5. Na podstawie pomiarów głębokości wykonanych echosondą ze statku „Polarbjörn”, w odległości 1,5 m od nowej linii brzegowej (2,5 km od dawnej linii brzegowej) stwierdza się podniesienie dna morskiego

w Austbukta o około 100 m, co przypisuje się świeżej pokrywie lawowej o tej miąższości (ryc. 9). Osobiście sądzę, że podniesienie dna nastąpiło w dużej mierze wskutek rotacji mas skalnych, a tylko w części wskutek osadzenia się tam produktów wulkanicznych. Sprawę tę mogą wyjaśnić wiercenia podmorskie ze statku.

6. Z faktu osłabnięcia działalności wulkanicznej na Jan Mayen, już w ciągu kilku tygodni po wybuchu, nie należy wyciągać przedwczesnych wniosków, że wulkan znowu wkracza w długi okres uśpienia. Bowiem, jak to powiedział jeden z wybitnych geologów, wulkany są równie nieobliczalne jak ... kobiety.

ZBIGNIEW MAŁECKI (SZCZECIN)

Z ŻYCIA WODOPÓJEK (*HYDRACARINA*)

Wodopójki zostały wydzielone z rzędu roztoczy (*Acarina*) na podstawie kryteriów ekologicznych. Z roztoczami lądowymi wiąże je wspólny plan budowy. Wspólną cechą wszystkich wodopójek jest wodny tryb życia.

W skład *Hydracarina*, uważanych przez niektórych badaczy za podrząd, wchodzi wiele rodzin obejmujących łącznie około 2800 gatunków. Wyróżnia się wśród nich grupę rodzin określoną wspólnym mianem wodopójek słodkowodnych (*Hydrachnellae*), liczącą 2400 gatunków, spośród których zdecydowana większość żyje w wodach słodkich, a tylko mała część w morzach. W morzu żyje ponadto wiele gatunków z rodziny *Halacaridae*.

Wodopójki odznaczają się małymi rozmiarami od ułamków milimetra do kilku milimetrów. Poszczególne części ciała są u nich w znacznym stopniu zlane i u niektórych gatunków tworzą jedną całość. Jak wszystkie szczękoczułkowce posiadają sześć par odnóży: szczękoczułki, nogogłaszczki oraz cztery pary odnóży lokomotorycznych.

Słodkowodne wodopójki występują przeważnie w stojących zbiornikach wodnych, a także zamieszkują cieki i źródła. Znane są gatunki zasiedlające termy, np. *Thermacarus thermobius* z ciepłych źródeł nadbajkalskich żyjący w temperaturze 45°C. Niektóre gatunki spotkano w wodach gruntowych, np. *Lobohalacarus weberi quadriporus*. Wodopójki słodkowodne pędzą pelagiczny lub denny tryb życia.

Wodny tryb życia wywarł piętno na ich budowie. W przeciwieństwie do wielu roztoczy lądowych nie posiadają na powierzchni ciała włosków i kolców jako narządów utrudniających ruch w środowisku wodnym. U gatunków pływających wykształciły się długie odnóże z gęsto ułożonymi długimi szczecinkami, umożliwiającymi sprawne pływanie. Tego rodzaju odnóże pływne spełniają zarazem funkcję organów spadochronowych. Przystosowanie odnóży do pływania i unoszenia w wodzie, bardzo wyraźnie widać u przedstawicieli z rodzaju *Unionicola* (ryc. 4). U gatunków występujących w strumieniach spotykamy się ze znacznym spłaszczeniem grzbietobrzusznym oraz silnym wykształceniem pazurków na odnóżach, co umożliwia życie na prądzie. Wodopójki oddychają tlenem rozpu-

szczonym w wodzie. Wiele gatunków w ciągu całego życia, a wszystkie w okresie larwalnym, nie posiadają specjalnych organów oddechowych. Niektóre gatunki posiadają tchawki ze stigmami. Jednak i one nie korzystają z tlenu atmosferycznego. Młodociane stadia z rodzaju *Hydrachna* i *Limnochares* wykorzystują tlen zawarty w tkance powietrznej roślin wodnych do pierwszego w życiu napełnienia tchawek. Potem oddychanie odbywa się już tlenem rozpuszczonym w wodzie, przenikającym przez ściany ciała. Tchawki wodopójek obok roli organów oddechowych spełniają także funkcję narządów hydrostatycznych, zmniejszających ciężar zwierzęcia w wodzie.

Prawie wszystkie słodkowodne wodopójki są drapieżne. Wiodąc denny tryb życia atakują małżoraczki, larwy *Tendipedidae* itp. Wodopójki pędzące planktonowy tryb życia łowią wioślarki i widłonogi. Ofiary swoje chwytają przy pomocy nogogłaszczek, pomagając sobie przy tym odnóżami lokomotorycznymi. Złowione zwierzęta przebijają szczękoczułkami, trawia zewnątrz, a następnie wysysają. Drapieżnictwo ułatwiają im dobrze wykształcone oczy, a także receptory czułe na drgania wody oraz na dotyk. Na ofiarę swoją rzucają się z odległości około 2 mm.

Wszystkie wodopójki są rozdzielnopłciowe. Składają zapłodnione jaja. Partenogeneza występuje u nich wyjątkowo. Rozwój embrionalny wodopójek jest słabo poznany. Z jaj wylęga się larwa, posiadająca tylko trzy pary odnóży lokomotorycznych i przez to różniąc się od ośmionożnych późniejszych stadiów rozwojowych. W rozwoju pozarodkowym wodopójek charakterystyczne jest okresowe współżycie (z reguły przybierające postać pasożytnictwa) ze zwierzętami bezkręgowymi. Rozwój postembrionalny wodopójek przebiega trochę inaczej w porównaniu z roztoczami nie-pasożytniczymi, dla których charakterystyczne są cztery stadia młodociane oddzielone od siebie linkami. Są nimi larwa, *protonimfa*, *deutonymfa*, *tritonimfa*. U wodopójek nastąpiło skrócenie rozwoju połączone z wytworzeniem dwu stadiów spoczynkowych. Larwa jest u nich stadium aktywnym aż do rozpoczęcia okresu poprzedzającego linienie. Wtedy przechodzi ona w pierwsze stadium spoczynkowe. Podczas jego trwania część tkanek larwy ulega histolizie. Odnóże zo-

stają wyciągnięte z członów, również reszta ciała od-
kleja się od kutikuli larwy. Pod kutikulą powstają
dwie błony chitynowe leżące jedna nad drugą. Ze-
wnętrzna z tych błon ma postać luźnego woreczka
i jest traktowana jako pozostałość stadium proto-
nimfy. Błone tę określa się mianem *protonimfodermy*.
Błona wewnętrzna otaczająca ściśle wykształconą
deutonymfę stanowi jej kutikulę. Wychodząca w cza-
sie linienia *deutonymfa* rozrywa zarówno *protonimfo-*
dermę, jak i kutikulę larwy. *Deutonymfa* jest znowu
stadium aktywnym, które przed linieniem przechodzi
w drugie stadium spoczynkowe. W czasie jego trwa-
nia pod kutikulą *deutonymfy* powstają także dwie
błony chitynowe. Zewnętrzna z nich, to pozostałość
stadium *tritonimfy* — *tritonimfoderma*, a wewnętrzna
jest kutikulą osobnika dorosłego.

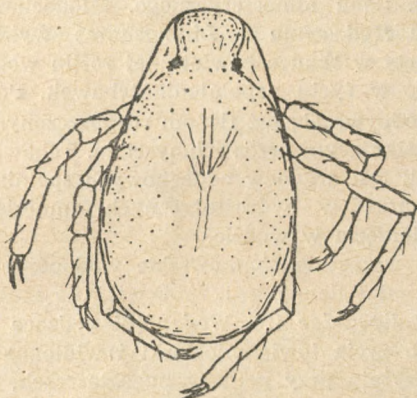
Biologia wodopójek w okresie ich rozwoju poza-
rodkowego jest naderwycząj urozmaicona. U wielu ga-
tunków wylęgające się z jaj larwy pasożytują na owa-
dach. Charakterystyczne jest to, że larwy jako przy-
szłych gospodarzy wybierają owady nawodne (neusto-
nowe). Często larwy wodopójek usadawiają się na lar-
wach owadów wodnych lub na ich poczwarkach
w okresie poprzedzającym ostatnie linienie i wylot
owadów do atmosfery.

Przeważnie są to ostatnie stadia larwalne ważek,
wychodzące ze zbiornika w celu odbycia ostatniego

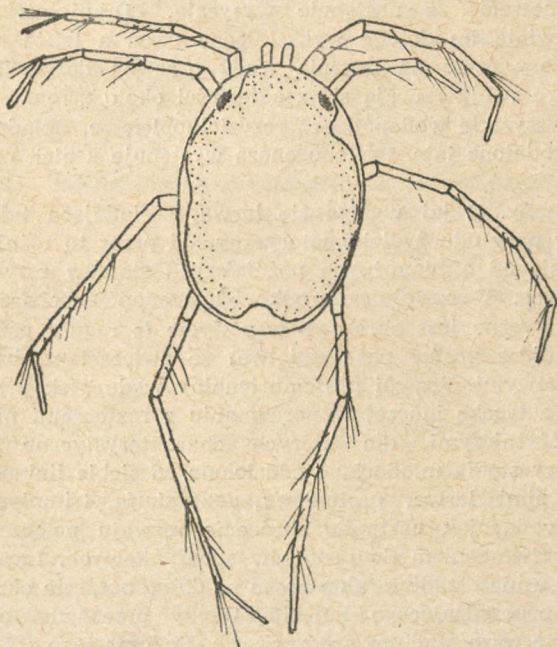
linienia. Larwy wodopójek usadawiają się pomiędzy
przed- i śródtułowiem ważki. Podczas linienia ważki
larwy wodopójek przytwierdzają się do ciała wycho-
dzącego owada dorosłego. Wodopójki pasożytują na
latających ważkach aż do momentu składania przez
gospodarza jaj. Powstałe tymczasem nimfy wodopójek
korzystają z tego, że ważka dla złożenia jaj powraca
do wody i przenoszą się wtedy z powrotem do właści-
wego dla nich środowiska wodnego.

Larwy wodopójek z rodzaju *Limnochares* wydosta-
ją się na powierzchnię zbiornika i tu na błonie po-
wierzchniowej czatują na nartniki (pluskwiki różno-
skrzydłe), do których przytwierdzają się w celu paso-
żytowania. Larwy z rodzaju *Hydriphantidae* wycho-
dzą na wystające z wody końce roślin i stąd przenoszą
się na owady. Ułatwia im to zdolność wykonywania
skoków na odległość kilku milimetrów. Larwy te spo-
tykano na komarach. Larwy z rodzaju *Diplodontus*
wypływają na powierzchnię wody w okresie masowe-
go wylotu *Chaoborus* i przytwierdzają się do ulatują-
cych z powierzchni wody imago tego owada. Pasoży-
tujące na owadach larwy wodopójek do stu razy
zwiększają swoją objętość. W tym okresie posiadają
one postać owalnych i gruszkowatych tworów o ja-
skrawym żółtym lub pomarańczowym zabarwieniu.
Omawiane pasożytnictwo trwa od tygodnia do kilku
miesięcy w zależności od biologii zarówno gospodarza,
jak i pasożyta.

U wielu gatunków wodopójek młodociane stadia
a czasami również dorosłe współżyją z małżami (*Unio*,
Anodonta). Formy tego współżycia przybierają różną
postać. Wodopójka *Unionicola oculata* składa jaja
pod nabłonek płaszczu małża. Wylęgające się larwy
opuszczają małże. Jednakże nie na długo: wkrótce
wracają i w tkance skrzeli małża przechodzą pierwsze
stadium spoczynkowe, z którego wychodzi *deutonymfa*.
Ta opuszcza małża i podobnie jak osobniki dorosłe
wiedzie tryb życia planktonowego drapieżnika. *Deuto-*
nimfy wracają do małży i w ich skrzelach przechodzą
drugie stadium spoczynkowe. Ponownie opuszczają
małża wychodzące z tego stadium osobniki dorosłe,
które wracają znowu do małży w celu złożenia jaj.
Prawdopodobnie w tym przypadku nie zachodzi paso-
żytnictwo, a małż służy wodopójce jedynie jako pod-
łoże do składania jaj i do przebycia stadiów spoczyn-
kowych. U gatunków *Unionicola ypsilophora* i *U. in-*
termedia związek z małżami jest jeszcze bardziej ści-
sły. Zarówno nimfy, jak i osobniki dorosłe są niezdol-
ne do pływania. Przebywają one w związku z tym na
stałe w małżu uprawiając pasożytnictwo. Jedynie wy-
lągające się z jaja larwy przenoszą się do innych mał-
ży i w ten sposób służą rozprzestrzenieniu gatunku.
Obok owadów i małży również gąbki i raki słodko-
wodne są zwierzętami, na których przechodzi rozwój
pozarodkowy wiele gatunków wodopójek. Do lepiej
poznanych pod tym względem gatunków należy *Unio-*
nicola crassipes (O. F. M.) — (ryc. 4). Wodopójkę tę
znajdywano prawie na wszystkich gatunkach gąbek
słodkowodnych Europy. Larwa *Unionicola crassipes*
(O. F. M.) — (ryc. 1) przechodzi w ciele gąbki pierwsze
stadium rozwojowe, z którego wychodzi nimfa (*deuto-*
nimfa) — (ryc. 2). Nimfy *U. crassipes* (O. F. M.) spo-
tyka się w ciele gąbek, jednakże występują one także
jako formy wolnożyjące poza organizmem gospodarza.
Wskazuje to na fakt opuszczania gąbki przez nimfę.
Nie wiadomo jednak, czy wszystkie wolnożyjące nim-
fy powracają do gąbki w celu zakończenia rozwoju.



Ryc. 1. Larwa wodopójki *Unionicola crassipes* (O. F. M.)



Ryc. 2. Deutonymfa *U. crassipes* (O. F. M.)



I. SWISTAK

Fot. W. Puchalski



Część ich wraca na pewno, gdyż stwierdzono występowanie w gąbkach drugiego stadium spoczynkowego, z którego wychodzi osobnik dorosły (ryc. 3).

Prowadząc obserwacje w lipcu 1968 i 1969 roku w jeziorach Ińsko i Ostrowiec (woj. szczecińskie) stwierdziłem obecność w tkankach gąbki *Spongilla lacustris* zarówno jaj, larw, jak i pierwszego oraz drugiego stadium rozwojowego *U. crassipes* (O. F. M.).



Ryc. 3. Tritonimfa *U. crassipes* (O. F. M.) z widocznym w środku osobnikiem dorosłym

Nimfy oraz osobniki dorosłe pozyskiwałem ponadto z połowów planktonowych dokonywanych w rejonie występowania *Spongilla lacustris*.

Co do natury współżycia wodopójek z gąbkami zdania są podzielone. Większość autorów traktuje wodopójkę jako pasożyta.

Interesującym zjawiskiem w życiu roztoczy wodnych jest występowanie słodkowodnych wodopójek w zbiornikach okresowych, które przez znaczną część roku są pozbawione wody. Obecność ich w takich zbiornikach tłumaczona jest możliwością przenoszenia ich przez owady (ważki, pluskwiaki), jak i dostawaniem się do takich zbiorników wraz z napływającą wodą. Nie odrzucając powyższych możliwości, za główną przyczynę tego zjawiska przyjąć należy zdolność wodopójek do przeżywania w wysychających zbiorni-

kach. Szalay (1928) stwierdził, że wodopójki wysuszone wraz z mulem powracają do aktywnego życia po zalaniu ponownie wodą. Całkowite wysuszenie wodopójek powodowało jednak ich śmierć. Według Lundblada (1930), muł zbiornika pozbawionego wody nigdy całkowicie nie wysycha w naszych warunkach klimatycznych. Zachowuje on zawsze pewną ilość wilgoci



Ryc. 4. Samica *U. crassipes* (O. F. M.) — rysunek od strony brzusznej

wystarczającą dla przeżycia wodopójek. Możliwe jest także przeżywanie przez niektóre gatunki wodopójek okresu suszy w postaci jaj. Soar (1921) podaje, że z jaj wodopójki *Eylais* przetrzymywanych na sucho przez wiele miesięcy nastąpił wylęg larw.

Wodopójki morskie różnią się od słodkowodnych nie tylko środowiskiem bytowania, lecz również innymi cechami. Są one mniejsze od słodkowodnych i osiągają przeważnie od 0,14-0,6 mm długości. Nie ma wśród nich form pływających. Przebywają one wśród osiadłych roślin i zwierząt morskich, które porastają kamienie, małże, dno itp. Spotyka się wśród nich obok form drapieżnych gatunki odżywiające się sokami roślin. Kilkanaście gatunków wodopójek morskich współżyje z gąbkamiorskimi.

SABINA WĄSOWSKA (Toruń)

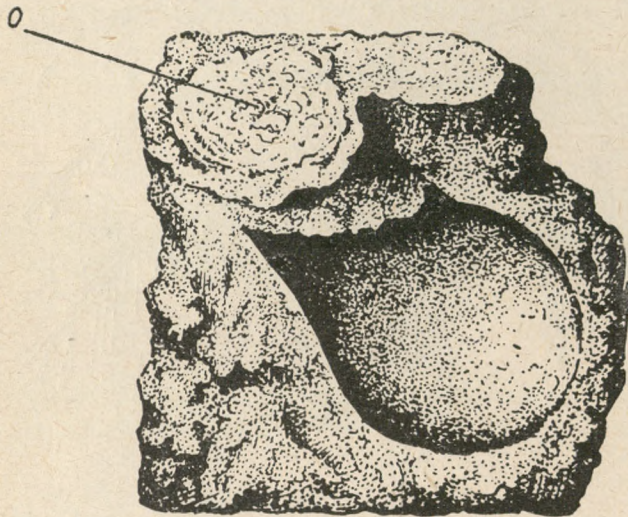
BIOLOGIA I ROZWÓJ *NEMESIA CAEMENTARIA* LATR. (*ARANEAE, MYGALOMORPHAE*)

Pająki zasiedlają bardzo różnorodne środowiska. Najczęstsze są formy naziemne, spotyka się pająki wodne, a znane są również gatunki stale przebywające pod ziemią, w wygrzebanych przez siebie norkach. Najdoskonalsze norki, prawdziwe arcydzieło zręczności tych zwierząt, można spotkać wśród niektórych pajaków należących do podrzędu *Mygalomorphae*. Prostą formą tego typu gniazda jest nieduża, cylindryczna jamka zamknięta od góry wieczkiem — *operculum*

(ryc. 1). Inny typ tego rodzaju norki, charakterystyczny dla rodzaju *Nemesia* Audouin, przedstawiono na ryc. 2. Jest to głęboki do 20 cm, prawie pionowo w głąb ziemi biegnący korytarz, często z zapasowym ślepym odgałęzieniem. Wewnętrzne ściany norki są wytapetowane białą przędzą, a utkane z pajęczyny wieczko ma zewnętrzną powierzchnię inkrustowaną ziarnami piasku, ziemią czy szczątkami roślin, w zależności od charakteru najbliższego otoczenia. Dzięki temu norki

są znakomicie zamaskowane i trudne do odszukania w terenie. Wieczka umocowane są na elastycznych wiciach z pajęczyny. Przy wychodzeniu z norki pająk odpycha wieczko przednią częścią ciała ku górze, chowając się — wchodzi do norki tyłem, wciągając jednocześnie złowione owady (ryc. 3).

Na południu Francji występują dość licznie pająki z rodzaju *Nemesia* Audouin. Ze względu na ukryty tryb życia ich biologia i rozwój długo były nieznane.



Ryc. 1. Norka ziemna przedstawiciela podrzędu *Mygdomorphae*. o — wieczko (*operculum*) (wg J. Millota)

Dopiero kilkuletnie badania niedawno zmarłego francuskiego arachnologa H. Buchli (1960, 1961) wyjaśniły wiele interesujących szczegółów dotyczących życia tych pająków.

Do badań swoich autor ten wybrał gatunek *Nemesia caementaria* Latr., łatwo dający się hodować w warunkach laboratoryjnych. Obserwacje prowadzono jednocześnie w terenie oraz w dwóch laboratoriach: Arago w Banyuls-sur-Mer i Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés w Paryżu. Celem dwuletnich obserwacji było prześledzenie nieznanego dotąd cyklu rozwojowego tego pająka, oraz badania nad jego dobową i roczną aktywnością.

W biologicznym cyklu rocznym *Nemesia caementaria* Latr. stwierdzono występowanie okresu diapauzy letniej tzw. estywacji, którą pająki te przechodzą w czasie od czerwca do pierwszych dni deszczowych we wrześniu lub w październiku. Podczas estywacji wieczko norki jest zablokowane od wewnątrz grubym pierścieniem pajęczyny, mocno przylegającej do ścianek norki, a pająki w tym okresie w ogóle nie wychodzą na zewnątrz i nie pobierają pożywienia.

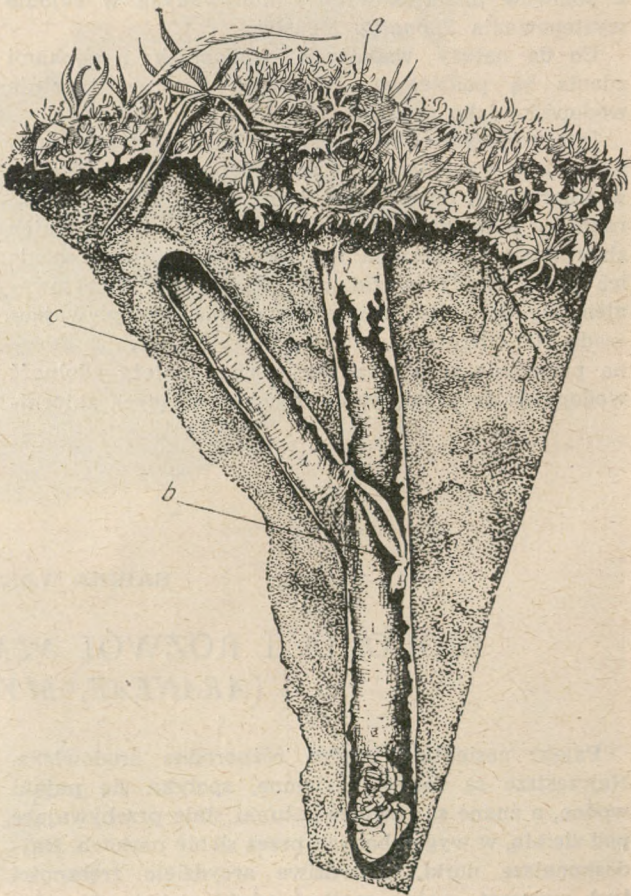
Okres przerwy letniej (estywacji) zbiega się z okresem suszy panującej w tym czasie w południowych rejonach Francji. Można by więc wnioskować, że estywacja jest pewną formą obrony organizmu przed niekorzystną porą, szczególnie uwzględniając fakt, że *Nemesia caementaria* Latr. należy do gatunków hygrofilnych. Jednocześnie też nasunęło się autorowi przypuszczenie, że okres ten może być potrzebny jedynie do złożenia kokonu. Takiej interpretacji tego zjawiska przeczy fakt zamykania się w norkach nie tylko dojrziałych samic, ale również i pająków młodych w 5 i 6 stadium rozwojowym.

Obserwacje zachowania się zwierząt laboratoryjnych dały wyniki podobne do wyników terenowych. Hodowane w terrariach pająki również są aktywne do koń-

ca maja, a później mimo normalnego nawilgocenia ziemi, blokują wejścia do swoich norek, by powrócić do aktywności we wrześniu lub październiku. Osobniki dobrze odżywiane nie otwierają wieczka tak długo, dopóki terrarium nie będzie regularnie i obficie zwilżone. Inaczej zachowują się pająki głodzone: zamykają one swoje norki podczas miesięcy letnich dopiero wtedy, kiedy dopuści się do zupełnego wyschnięcia ziemi w terrarium, wracają zaś do aktywności jeszcze tego samego lata, jak tylko nawilży się ziemię.

Porównując wyniki badań laboratoryjnych i terenowych Buchli wysuwa twierdzenie, że instynkt estywacji stał się dla tego gatunku wrodzony i na zjawisko to nie ma wpływu nawet gwałtowna zmiana warunków otoczenia. Dowodzą tego wyraźnie obserwacje laboratoryjne. W terrariach utrzymywano zimą temperaturę 25–30°, mimo to pająki były równie aktywne jak w naturze, gdzie temperatura była znacznie niższa (około 15°C). W okresie letnim zaś pająki hodowane w terrariach już w początkach czerwca zaczynały okres estywacji i blokowały norki, chociaż ziemia była jeszcze normalnie nawilżona, a temperatura nie uległa zmianie.

Biologiczny cykl roczny *Nemesia caementaria* wiąże się ściśle z zagadnieniem rozmnażania się tego gatunku. Prowadząc w obserwacjach terenowych comiesięczną kontrolę norek tych pająków, stwierdzono pojawienie się potomstwa dopiero w lipcu. Zaobserwowano również, że zapłodnienie ma miejsce dużo wcześniej niż składanie jaj, prawdopodobnie w październiku lub w listopadzie, roku poprzedzającego. Samice



Ryc. 2. Norka ziemna pająka z rodzaju *Nemesia* Audouin, a — wieczko zewnętrzne, b — wieczko wewnętrzne, c — dodatkowy korytarz boczny (wg J. Millota)

wykopane z norek w styczniu i w lutym były już zapłodnione i przeniesione do izolowanych hodowli w laboratorium składały jaja 6 miesięcy później, w końcu czerwca lub w początkach lipca. Z kokonów, zawierających od 40 do 60 jajeczek, potomstwo wylęga się już po kilku tygodniach, na przełomie lipca i sierpnia. Pierwsze linienie odbywa się w kokonie, a w początkach września młode pająki osiągają IV stadium rozwojowe i w tym stanie pozostają do końca estywacji. Piąte stadium nimfalne przechodzą w końcu listopada lub w grudniu i wtedy najczęściej opuszczają macierzystą norę i kopiają własne.

Zdarza się również, że młode długo nie opuszczają samicy i przechodzą wspólnie dwie estywacje. Prawdopodobnie właśnie wówczas samica grzebie dodatkowy korytarz (ryc. 2c), w jednym przebywają młode z ubiegłego sezonu, a w drugim samica składająca w czerwcu nowy kokon.

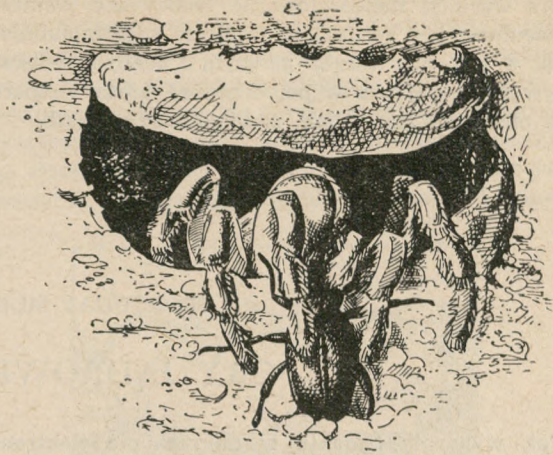
Stwierdzono zarówno w badaniach laboratoryjnych, jak i w obserwacjach terenowych, że w zależności od przedłużającej się suszy samica z młodymi może pozostać zamknięta w norce przez okres sześciu miesięcy. Młode pająki, do trzeciego stadium włącznie, podczas normalnie trwającej 4-miesięcznej estywacji nie pobierają pokarmu. Natomiast w końcowym etapie przedłużającego się zamknięcia liczba młodych gwałtownie maleje wskutek kanibalizmu, którego ofiarami padają osobniki słabsze.

Czas trwania kolejnych dalszych stadiów nimfalnych jest uzależniony od wielu warunków i może znacznie się przedłużać. Stwierdzono natomiast z całą pewnością, że ostatnie przedimaginalne linienie samce i samice *Nemesia caementaria* Latr. odbywają podczas estywacji.

Dojrzałe samce pojawiają się w naturze i w hodowlach w końcu września. Porzucają wówczas swoje norki i prowadzą ruchliwy tryb życia. W ciągu dnia kryją się pod kamieniami, a w nocy wychodzą na poszukiwanie samicy. W hodowlach laboratoryjnych stwierdzono, że dojrzałe samce nie odżywiają się. Świerszcze, mrówki oraz drobne chrząszcze, którymi karmiono siedzące w norkach młode osobniki, u dojrzałych samców nie wywołują już odruchu łownego. Ponieważ biologiczna funkcja samca polega jedynie na wyszukaniu i zapłodnieniu samicy, ich stadium imaginalne trwa krótko, zaledwie około 8 tygodni. W końcu listopada już się nie spotyka dojrzałych samców *Nemesia caementaria*.

Liczba wylinek nie jest jeszcze dokładnie znana. Prawdopodobnie samce osiągają dojrzałość płciową po 8 lub 9 linieniach, a samice przechodzą o jedno więcej. Ponadto okresy między linieniami nie są u obu płci jednakowe. Jeżeli w korzystnych warunkach samce osiągają dojrzałość płciową w ciągu jednego roku, samice rozwijają się znacznie wolniej i nie należy oczekiwać stadium dojrzałego przed upływem 2 lat. Różnice w trwaniu poszczególnych stadiów nimfalnych zaznaczają się dopiero od piątego lub szóstego linienia. Ponadto u dojrzałych samic występują czasem także dalsze, bardzo już nieregularne, linienia imaginalne.

Osobny cykl badań prowadził Buchli nad aktywnością dobową dojrzałych samic tego gatunku. Pająki te, jak wyżej wspomniano, prowadzą ukryty tryb życia, przebywając stale w ziemnych norkach. Polują jedynie w nocy, czatując na przechodzącą zdobycz w po-



Ryc. 3. Przedstawiciel *Mygalomorphae* z upolowaną zdobyczą u wylotu norki (wg Gertscha)

bliżu uchylonego wieczka swojej norki. Ten sposób zdobywania pokarmu umożliwił autorowi obserwacje nad dobową aktywnością *Nemesia caementaria*. Notowano ją za pomocą umieszczonego w terrarium aktografu, którego ruchoma dźwignia delikatnie połączona z wieczkiem rejestrowała otwieranie norki.

Początek aktywności nocnej jest bardzo nieregularny i wiąże się z porą zapadania zmroku. Zimą łowy rozpoczynają się już o godz. 17, w maju nie wcześniej niż o godz. 20. Zakończenie aktywności dobowej oznaczono dokładniej. W styczniu i w lutym *Nemesia* pozostaje na czatach do godz. 8 (czasu lokalnego), w marcu do 6.30, natomiast w kwietniu i w maju do 5.30.

W ciągu jednej nocy dojrzała samica może upolować 3 do 4 dużych świerszczy. Zdarza się, że po nagromadzeniu większej ilości pożywienia pająk nie otwiera norki nawet przez okres tygodnia, stopniowo zużywając nagromadzony zapas.

Aktywność nocna trwa od 6 do 8 godzin. Obliczono, że normalnie odżywna samica wykonuje w tym czasie 6 skoków łownych. Jeżeli natomiast w terrarium brakuje pożywienia, pająk czatuje tylko 4 godziny nie wykonując więcej niż 2 skoki. Podczas tych obserwacji Buchli zanotował ciekawy szczegół. Pająki po każdym, nawet bezowocnym, czatowaniu wykonują skok również wtedy, gdy w terrarium brak pożywienia. Zjawisko to motywuje autor akumulacją napięcia nerwowego, które w efekcie wywołuje skok bez motywacji płynącej z zewnątrz.

Odmienne zachowanie się i tym razem wykazują pająki głodzone. Przede wszystkim w ciągu dnia nie schodzą na dno norki, ale bez przerwy czatują na zdobycz za osłoną lekko uchylonego wieczka. Nocne czatowanie przeciąga się do 9 godzin, w tym czasie głodzony pająk wykonuje zaledwie 2 do 3 skoków łownych. Jeżeli ten sam pająk zostanie zaopatrzonej w dostateczną ilość pożywienia, wykonuje ponad 20 skoków podczas aktywności nocnej trwającej wówczas około 6 godzin.

Niejednokrotnie aktograf rejestrował ruchy wieczka również i w ciągu dnia. Spowodowane one były czynnościami związanymi z oczyszczaniem, pogłębianiem lub naprawianiem norki.

Na podstawie wyników badań nad rytmem dobowym pająka *Nemesia caementaria*, można zaliczyć ten gatunek do grupy zwierząt nocnych. Być może taką dobową rytmikę aktywności ukształtowały w tym wy-

padku warunki meteorologiczne środowiska. *Nemesia caementaria* jest gatunkiem wybitnie wilgotnolubnym, żyjąc w klimacie raczej gorącym i suchym większą aktywność przejawia w porze nocnej, kiedy temperatura otoczenia jest niższa, a wilgotność większa.

Te same czynniki wpływają również na cykl roczny tego pajaka. Stwierdzono, że okres estywacji pokrywa się dokładnie z okresem suszy, wykazując corocznie ścisłą, niemal kalendarzową zgodność tego ciekawego zjawiska biologicznego z okresem klimatycznym.

FORTUNAT MŁODZIANOWSKI (Poznań)

PORY JĄDROWE A POLIRYBOSOMY

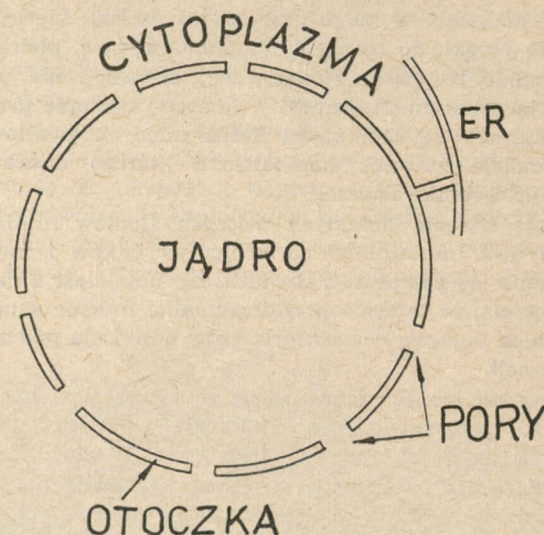
Jak wykazały badania w mikroskopie elektronowym, jądro komórkowe posiada podwójną błonę lipoproteinową, którą określa się jako otoczkę jądrową. Termin ten odpowiada angielskiemu *nucleus envelope*.

Na elektronogramach otoczka jądrowa widoczna jest w postaci dwu ciemnych warstw i zawartej między nimi jasnej strefy (ryc. 1—4). Każda z ciemnych warstw (gęstych dla elektronów) odpowiada pojedynczej błonie lipoproteinowej zwanej również elementarną.

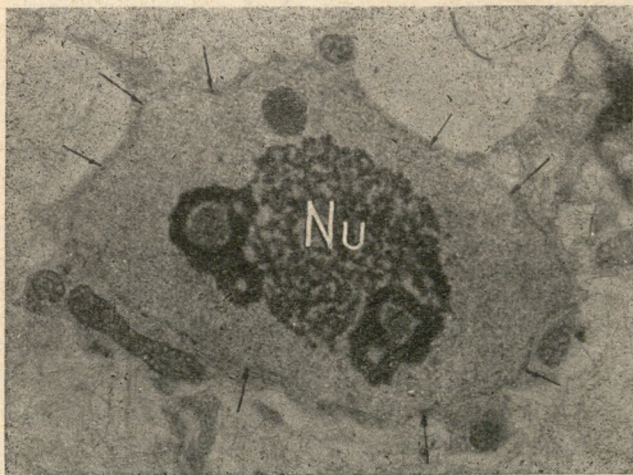
Zewnętrzna błona otoczki jądrowej w pewnych miejscach wykazuje ciągłość z systemem retikulum endoplazmatycznego, co przemawia za wspólnym pochodzeniem tych struktur. Dowodzi to jednocześnie istnienia ciągłości przestrzeni zawartej między dwiema błonami elementarnymi otaczającymi jądro a cysternami retikulum endoplazmatycznego (ryc. 2).

W otoczce jądrowej znajdują się otworki — pory, które umożliwiają bezpośredni wzajemny kontakt nukleoplazmy z cytoplazmą komórki. Średnica porów wynosi około 500 Å. Na przekrojach prostopadłych przez otoczkę, pory jądrowe widoczne są jako przerwy w dwu błonach, które na brzegu porów łączą się ze sobą (ryc. 2 i 3). Przy dużych powiększeniach i odpowiednich utrwalaczach widać, że pewne pory nie są otwarte, lecz pośrodku nich występuje zamykająca przegroda i dodatkowo cylindryczny kołnierz otaczający pory. Struktury te nazwano pierścieniami (*annuli*). Pierścienie obserwowano do niedawna tylko wokół

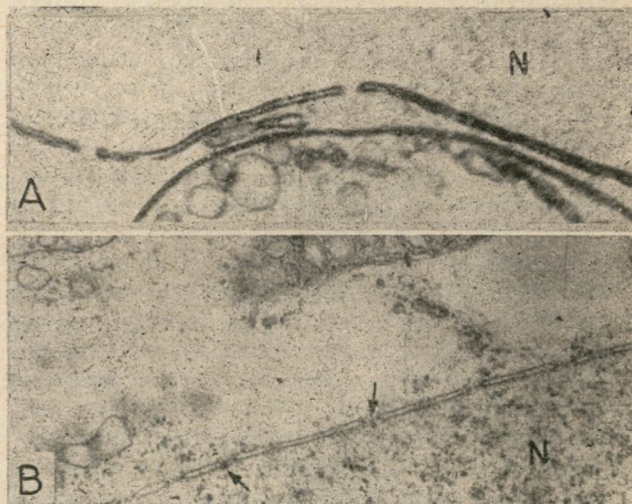
porów jądrowych komórek zwierzęcych, uważając je za integralną część samej otoczki jądrowej. Ale również i w materiale roślinnym występują pory jądrowe podobne do opisanych u zwierząt. Typowe pierścienie w otoczce jądrowej *Bilbergia* obserwowała Mikul-



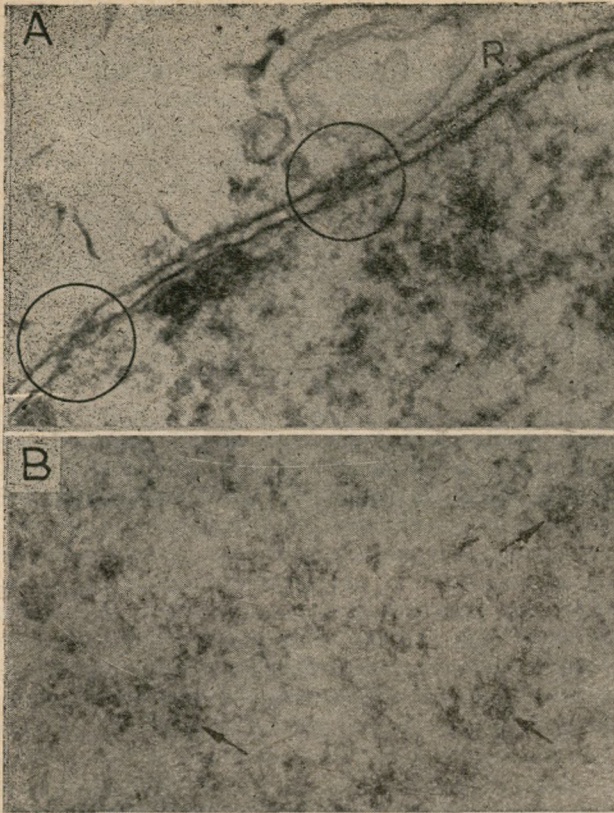
Ryc. 2. Schemat budowy otoczki jądrowej. ER — retikulum endoplazmatyczne



Ryc. 1. Jądro splotka mchu *Funaria hygrometrica* utrwalone w aldehydzie glutarowym z formaliną i OsO_4 . Nu — jąderko z przylegającymi do niego chromocentrami. Otoczkę jądrową w miejscu występowania porów oznaczono strzałkami. Ca 10 000 X. (Woźny, Młodzianowski)



Ryc. 3. Fragment otoczki jądrowej u *Funaria hygrometrica*. A — proste i nieliczne pory jądrowe po utrwaleniu KMnO_4 w splotku starszym. Ca 35 000 X. B — jądro (N) splotka we wczesnym stadium rozwoju po utrwaleniu OsO_4 . W licznych porach jądrowych widoczne rybosomy (strzałki). Ca 30 000 X. (Młodzianowski)



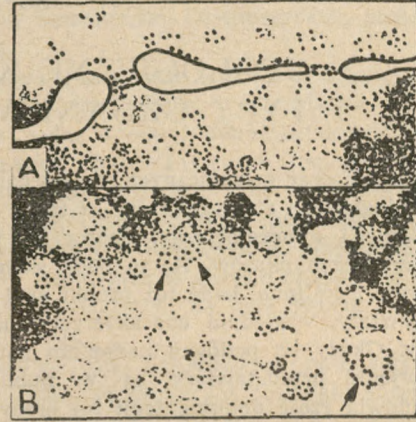
Ryc. 4. Pory jądrowe w splątku *Funaria hygrometrica* po utrwaleniu aldehydem glutarowym z formaliną i OsO_4 . A — przekrój prostopadły przez otoczkę. Widoczne dwa pory złożone (obwiedzione) i wyraźne rybosomy na zewnętrznej błonie otoczki jądrowej (R). Ca 65 000 $\times$. B — przekrój styczny przez otoczkę. Strzałki wskazują pierścienie. 45 000 $\times$. (Woźny, Młodzianowski)

ska (1964). Na ryc. 4 przedstawiono fragment otoczki jądrowej w młodym splątku *Funaria hygrometrica* po utrwaleniu w aldehydzie glutarowym. W porach widoczna jest wyraźna gęsta zawartość odpowiadająca porom złożonym komórek zwierzęcych. Przy użyciu do utrwalenia KMnO_4 pory przedstawiają się jako proste przerwy bez dodatkowych struktur (ryc. 3A). OsO_4 uwiadcza w porach ziarna przypominające wielkością i gęstością elektronową rybosomy (ryc. 3B).

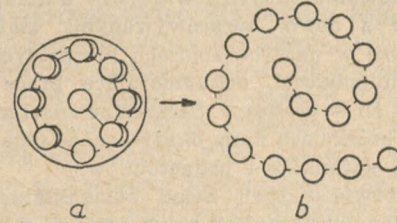
Niezależnie od różnic budowy porów jądrowych wynikających ze sposobu utrwalenia, zaobserwowano, że w komórkach starszego splątku pory jądrowe są mniej liczne, a często na pewnych przekrojach nie obserwowano ich wcale w porównaniu z gęsto występującymi porami jąder komórek młodych (ryc. 3). Świadczyłoby to o istnieniu jakiejś zależności między aktywnością metaboliczną komórki a występowaniem porów jądrowych. Charakter jednak i możliwa rola porów jądrowych, a szczególnie ich złożonych struktur w regulowaniu wymiany między dwoma podstawowymi składnikami komórki: jądrem i cytoplazmą, jak twierdzi Fawcett (1966), nie jest całkowicie znana.

Wiadomo jednak, że synteza RNA odbywa się w jądrze i że najprawdopodobniej również rybosomy cytoplazmatyczne powstają w jądrze i przemieszczone są poprzez pory do cytoplazmy. W związku z tym wydaje się interesujący pogląd Mephama i Lane'a (1969) doszukujący się ścisłego związku między złożonymi porami jądrowymi a polirybosomami. Autorzy ci badając w mikroskopie elektronowym ziarna pyłku *Trade-*

scantia bracteata wykazali istnienie ścisłej zależności między liczbą porów jądrowych, a koncentracją cytoplazmatycznych nukleoproteidów w różnych stadiach rozwoju ziaren pyłku. Ich zdaniem, pory jądrowe są strukturami przejściowymi tworzącymi się w okresie „wyrzucania” rybosomów z jądra do cytoplazmy. Złożone struktury porów jądrowych określane dotąd jako pierścienie, wydają się, zdaniem Mephama i Lane'a,



Ryc. 5. Rysunek schematyczny wykonany na podstawie fotografii z Mephama i Lane'a (1969). A — przekrój prostopadły przez otoczkę jądrową młodej mikrospory u *Tradescantia*. Widoczne są dwa pory. W jednym są trzy, a w drugim dwa rzędy rybosomów. B — przekrój skośny przez jądro tapetum z otaczającą je cytoplazmą. Strzałki wskazują różne stadia przejściowe od typowych pierścieni do polirybosomów w cytoplazmie



Ryc. 6. Tworzenie polirybosomów z pierścienia. a) pierścień, b) polirybosom (Wg Mephama i Lane'a 1969)

niczym innym jak rybosomami o konfiguracji polirybosomów, tj. aktywnych w syntezie białka form rybosomów związanych po kilka wspólną nicią mRNA. Na ryc. 5A przedstawiono schematycznie przekrój prostopadły przez pory jądrowe u *Tradescantia*. Są one wypełnione rzędami kulistych struktur o kształcie i wielkościach odpowiadających rybosomom. Liczba takich rzędów wahała się od jednego do trzech. Brzegi porów jądrowych były często spęczniałe i to tym bardziej, im więcej rzędów rybosomów występowało w danej płaszczyźnie przekroju. Na przekrojach stycznych rzędy tych kulistych, przypominających rybosomy struktur ułożone były w postaci pierścieni podobnych do obserwowanych wcześniej i opisanych szczegółowo u zwierząt. Każdy pierścień składał się z 8-10 elementów otaczających jeden element środkowy o podobnych kształtach i wymiarach (ryc. 6). Występowanie na terenie cytoplazmy w pobliżu jądra różnych form przejściowych od typowych pierścieni do spiralnie zwiniętych zespołów rybosomów upoważniło tym bardziej autorów do utożsamienia polirybosomów z pierścieniami wypełniającymi pory jądrowe (ryc. 5B).

Utożsamienie pierścieni z pewnymi konfiguracjami polirybosomów pozwala sądzić o możliwościach prze-

nikania ich z jądra do cytoplazmy. Pory jądrowe są być może nie tylko miejscem „wyrzucania” poliribosomów z jądra do cytoplazmy, lecz również miejscem ich „montowania”. Jeżeli przy tym występowanie po-

rów jądrowych i ich liczbę uzależnia się od funkcji przemieszczania poliribosomów z jądra do cytoplazmy, można by uważać je za strukturalne indykatory aktywności syntetycznej RNA.

ZOFIA MARTINI (Kraków)

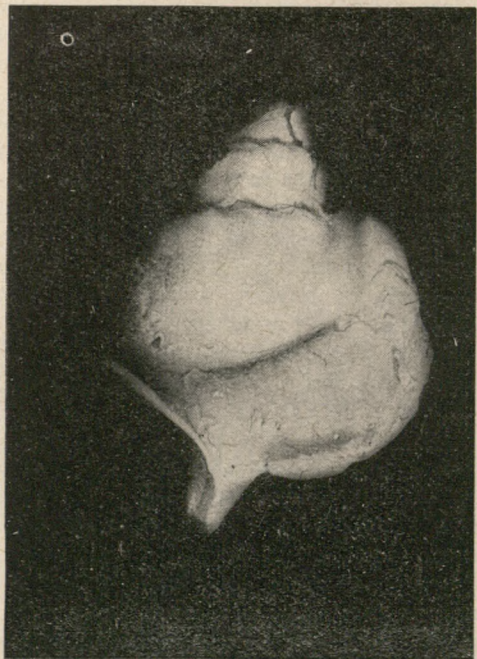
GEOLOGICZNE KOLEKCJE DOKUMENTALNE I TYPY ORGANIZMÓW W ZBIORACH POLSKICH

Znaczna część prac geologicznych, a szczególnie prace paleontologiczne i stratygraficzne, a także niektóre petrograficzne i mineralogiczne, opiera się na konkretnych zespołach okazów. Są to bądź skamieniałości zwierzęce i roślinne, bądź też próbki skał i minerałów, kryształy, względnie charakterystyczne struktury skały. Okazy te, poddane badaniom naukowym, których wyniki przedstawione są w publikowanej pracy, stanowią część dokumentacji tej pracy i przechowywane w zbiorach muzealnych określone są właśnie nazwą — kolekcja dokumentalna. Tak więc kolekcja taka składa się wyłącznie z okazów, którymi dysponował autor w czasie przygotowywania pracy, a wartość jej polega nie tylko na rzadkości czy efektywności poszczególnych okazów, lecz przede wszystkim na tym, iż stanowią one materiał pozwalający na skontrolowanie danych i wniosków autora, oraz na porównanie z nowo opracowywanymi materiałami. Najliczniejsze w naszych zbiorach muzealnych są kolekcje skamieniałości, dokumentujące prace paleontologiczne i stratygraficzne. Szczególne znaczenie w tego rodzaju kolekcjach mają okazy będące typami nowo tworzonych gatunków i podgatunków.

Wedle obowiązujących zasad nomenklatury zoologicznej, autor wyznaczający nowy gatunek organizmów żyjących lub kopalnych obowiązany jest opublikować jego opis i podobiznę, powinien też wyznaczyć konkretny okaz z serii typowej jako holotyp. W odniesieniu do dawniej ustanowionych gatunków nie mających wyznaczonego holotypu, zoolog lub paleontolog przeprowadzający rewizję gatunku wyznacza jeden z okazów serii typowej (syntypy) jako lektotyp, to jest okaz typowy wyznaczony dopiero po opublikowaniu nazwy szczebla gatunkowego. Prócz tych dwóch kategorii w zbiorach mamy jeszcze paratypy — okazy należące wraz z holotypem do zespołu typowego, na podstawie którego ustanowiony został nowy gatunek. Mogą się w nich znaleźć również neotypy, to jest okazy uznane za typowe dla taksonu szczebla gatunkowego, którego holotyp i wszystkie syntypy uległy zagubieniu lub zniszczeniu.

Międzynarodowy Kodeks Nomenklatury Zoologicznej¹ wyraźnie określił obowiązki, jakie ciążyą na sygnatariuszach Kodeksu w zakresie przechowywania materiałów typowych. Zalecenie 72A — Zabezpieczenie przez instytucje naukowe, brzmi: „Zoologowie wyznaczający holotypy lub lektotypy powinni deponować je w muzeach lub innych instytucjach, gdzie będą one przechowywane i udostępniane dla celów badawczych.

Deponowanie neotypów w muzeach lub innych instytucjach jest obowiązkowe”. Zaś zalecenie 72D — Odpowiedzialność instytucji: „Instytucje, gdzie się deponuje typy, są obowiązane: 1) zapewnić oznakowanie wszystkich typów tak, aby można je było bezbłędnie rozpoznawać; 2) podejmować wszelkie konieczne kroki dla bezpiecznego przechowywania typów; 3) udostępniać je do badań; 4) publikować wykazy materiałów typowych, będących w ich posiadaniu lub pod ich opieką; 5) na prośbę zoologów udzielać w miarę możliwości informacji dotyczących typów”.



Ryc. 1 a, b. *Eustoma puschi* Alth, okaz i odlew guta-perkowy jednego z paratypów (Nr A-9/57a,b) z pracy A. Altha, *Wapień niżniowski i jego skamieliny* (1881)

¹ Międzynarodowy Kodeks Nomenklatury Zoologicznej przyjęty przez XV Międzynarodowy Kongres Zoologiczny. Wrocław—Warszawa—Kraków 1963.

O ile dla żyjących zwierząt i roślin kreowanie nowych gatunków nie zdarza się obecnie zbyt często, to dla organizmów kopalnych niemal w każdej ukazującej się pracy paleontologicznej napotykamy jeden lub kilka nowych gatunków czy podgatunków. Łatwo przy tym może nastąpić pomyłka w identyfikacji i błędne ustanowienie jako nowego, gatunku opisanego już pod odmienną nazwą. Nic też dziwnego, iż w ostatnich dziesięcioleciach paleontologowie i geologowie zajmujący się stratygrafią muszą poświęcić wiele uwagi wyjaśnianiu tego rodzaju pomyłek i korygowaniu błędów. Dla tych celów podstawowe znaczenie mają właśnie kolekcje dokumentalne.

Polska jest jednym z sygnatariuszy Międzynarodowego Kodeksu Nomenklatury Zoologicznej. Przyrodników polskich, a także i zagranicznych, interesuje zapewne, na jakim etapie znajduje się u nas realizacja zaleceń 72A i 72D powyższego Kodeksu.

Prace geologiczne oparte o kolekcje dokumentalne z Ziemi Polskich ukazują się już od ponad 200 lat. Pierwszą z nich była rozprawa J. E. Guettarda z 1764 r., w której autor opisał i przedstawił na tablicach wiele skamieniałości pochodzących głównie z utworów trzeciorzędowych.

W okresie do 1939 r. kolekcje dokumentalne ogłaszanych prac gromadzone były w różnych instytucjach, a niekiedy i w prywatnych zbiorach. Większe ich zespoły posiadały: Państwowy Instytut Geologiczny oraz odpowiednie katedry niektórych wyższych uczelni, jak

Uniwersytetu Jagiellońskiego i uniwersytetów w Warszawie, Lwowie i Wilnie. Dominująca zaś część dokumentacji do kilkuset ogłoszonych przed 1939 r. polskich prac paleontologicznych i stratygraficznych znalazła się w dwu muzeach: Muzeum Przyrodniczym Komisji Fizjograficznej PAU i w Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie. Przed wojną nie posiadaliśmy wykazu kolekcji, a próba prof. J. Siemiradzkiego o ogłaszania list gatunków organizmów kopalnych ze zbiorów Muzeum im. Dzieduszyckich pozostała osamotniona.

Wojna przyniosła duże zmiany w stanie posiadania różnego typu geologicznych materiałów muzealnych; w tym również kolekcji dokumentalnych.

Warszawskie zbiory Instytutu Geologicznego i Uniwersytetu uległy zagładzie. Zbiory lwowskie nie były repatriowane i pozostały na miejscu. Natomiast zbiory w krakowskich placówkach naukowych były wprowadznie w okresie okupacji przerzucane do innych pomieszczeń, na ogół jednak nie poniosły większych strat.

Na terenie Ziemi Odzyskanych najbogatsze zbiory w zakresie nas interesującym posiadało Muzeum Geologiczne we Wrocławiu. Niestety, to wspaniałe Muzeum zniszczone zostało w czasie oblężenia, a przeważna część ocalałych kolekcji została wywieziona przez opuszczających miasto geologów niemieckich. Ocalały natomiast bogate zbiory mineralogiczne Uniwersytetu Wrocławskiego.

W pierwszym dziesięcioleciu powojennym zbiory geologiczne niemal we wszystkich instytucjach zostały z grubsza uporządkowane, nie podjęto jednak inwentaryzacji ocalałych kolekcji dokumentalnych. Po utworzeniu Polskiej Akademii Nauk największy ocalały w Polsce zbiór kolekcji — w dawnym Dziale Geologicznym Muzeum PAU w Krakowie — znalazł się w placówce geologicznej PAN. Zarówno w tej placówce, jak w Zakładzie Paleontologii PAN i w Muzeum Ziemi, podległym również Akademii, zaczęły powstawać liczne nowe kolekcje, dokumentujące prace ogłaszane już po wojnie.

Wobec potrzeby rozwiązania szeregu problemów muzealnictwa przyrodniczego, w tym również geologicznego, powołana została w Akademii Nauk specjalna komisja, która niestety nie rozwinęła działalności. O ile zagadnienia organizacji, tematyki i techniki ekspozycji w muzeach przyrodniczych budziły pewne zainteresowanie, to prace inwentaryzacyjne i konserwatorskie, znacznie mniej efektowne a ogromnie pracochłonne, znajdowały znacznie mniejsze zrozumienie. Jest to jednak zdecydowanie niesłuszne. Właśnie gromadzone przez naukowe muzea przyrodnicze zbiory dokumentalne różnią się w sposób zasadniczy od galerii sztuki i innych zbliżonych muzeów, dla których problemem podstawowym jest ekspozycja. Posiadanie i gromadzenie kolekcji dokumentalnych zbliża natomiast muzea geologiczne do problematyki innej grupy placówek naukowych, jaką są archiwa, a zarazem decyduje o dużym znaczeniu naukowym tych placówek.

Zainteresowanie tymi kolekcjami najlepiej ilustruje fakt, iż ponad połowa zagranicznych geologów i paleontologów, którzy w ostatnich pięciu latach odwiedzili placówkę geologiczną PAN w Krakowie, przybyła głównie lub wyłącznie po to, by zapoznać się z materiałami określonych kolekcji. Tak np. japoński paleontolog K. Ichikawa z Osaki przybył, by

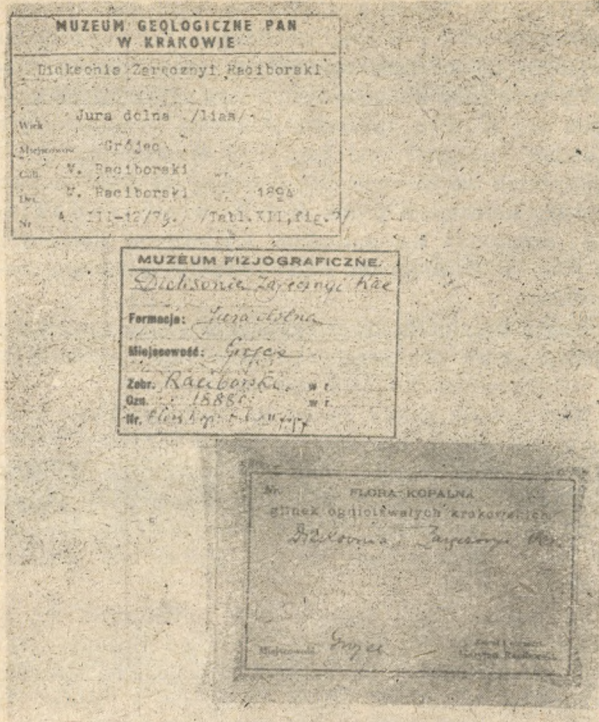


a



b

Ryc. 2 a, b. *Eustoma puschi* Alth. Litografowana reprodukcja tegoż okazu w pracy Altha, Tabl. V, fig. 12



Ryc. 3. Metryczki okazu *Dicksonia zaręcznyi* Raciborski. Autograf M. Raciborskiego i z późniejszych okresów porządkowania zbiorów

prować studia porównawcze okazów skamieniałości jurajskich z Tatr, opisanych w 1917 r. przez prof. W. Goetla, a wybitny amerykański paleontolog prof. A. Cooper interesował się kolekcjami karbońskich i permskich brachiopodów, zebranymi w czasie polskiej wyprawy na Spitsbergen.

Stan uporządkowania i opracowania kolekcji w różnych muzeach polskich przedstawia się bardzo niejednolicie. Trudno też zebrać w tym zakresie jakiejś pełniejszej informacji. W Instytucie Geologicznym opracowane zostały i wydane w 1967 r.², w formie powielanej, zasady archiwizacji materiałów geologicznych. W zasadach tych nie uwzględniono wydzielania kolekcji dokumentalnych w takim znaczeniu, jakie przedstawiam w obecnym artykule. Wydzielono natomiast „Dział zbiorów dokumentacyjnych do szczegółowego zdjęcia geologicznego”.

O zasadach inwentaryzacji zbiorów w Zakładzie Paleontologii PAN, w Muzeum Ziemi oraz w katedrach Uniwersytetu Warszawskiego brak publikowanych informacji. W ośrodku krakowskim sprawę zabezpieczenia i uporządkowania kolekcji dokumentalnych poruszył w 1962 r. dr S. Czarniecki w publikacjach związanych z jubileuszem Uniwersytetu Jagiellońskiego³ oraz w memoriałach przedkładanych zainteresowanym instytucjom. Niestety, nie udało się zrealizować projektowanego w nich programu stworzenia odrębnej placówki w tym zakresie i trzeba było zadowolić się programem minimalnym, porządkowania w pierwszej kolejności zbiorów dawnej Komisji Fizjograficznej. Opracowane pod kierunkiem dr S. Czar-

nieckiego zasady inwentaryzacji oparte są zarówno na doświadczeniach w tym zakresie Instytutu Geologicznego, jak też na publikowanych instrukcjach i katalogach niektórych zagranicznych muzeów. W najogólniejszym zarysie zasady te przedstawiają się następująco. Wszystkie zbiory podzielone są na: A - kolekcje dokumentalne, B - kolekcje porównawcze, C - kolekcje przeznaczone do opracowania i D - kolekcje wystawowe. Dla celów ekspozycji mogą być również wykorzystywane okazy z grupy C i B, a także wyjątkowo z grupy A. Kolekcja otrzymuje swój numer, a okazy w niej numerację kolejną. Tak więc oznaczenie każdego okazu składa się z litery określającej przynależność do grupy kolekcji, numeru kolekcji i numeru okazu. Typy są numerowane i przechowywane razem z pozostałymi okazami danej kolekcji i oznaczone zgodnie z zaleceniami Kodeksu.

Właściwe prace nad porządkowaniem i inwentaryzacją zbiorów znajdujących się w Muzeum Geologicznym PAN w Krakowie można było rozpocząć dopiero w 1965 r. Na wstępie ustalono, iż w zbiorach tych, nie posiadających inwentarza, znajduje się około 100 kolekcji dokumentalnych zachowanych w całości lub częściowo. Pomimo trudnych warunków, w jakich prace są prowadzone, udało się dotychczas uporządkować 20 kolekcji obejmujących ok. 4000 okazów. Wśród nich jest ponad 150 typów. Dalszych 15 kolekcji jest obecnie w stadium kompletowania i spisywania. Konieczne jest tu pewne wyjaśnienie. Okazy w zbiorach porządkowanych obecnie nie były dotąd układane według jakiegoś jednolitego systemu, a każdy z autorów przekazujących zbiory oddawał je w indywidualnym układzie. I te jednak zostały zniszczone w czasie różnych przenosin i przewozów zbiorów. Obecnie poszczególne kolekcje są scalane drogą wyszukiwania ich części lub pojedynczych okazów spośród wielu tysięcy okazów złożonych razem w szufladach i skrzynkach. Pracę tą utrudnia jeszcze częsty brak metryczek autorskich.

Uwzględniając powyższe trudności można oczekiwać, iż dopiero w przyszłym roku uda się przygotować do druku pierwszą część katalogu kolekcji dokumentalnych w krakowskich zbiorach PAN. Oznaczałoby to częściowe spełnienie postulatów Kodeksu, zalecającego ogłaszanie drukiem wykazów typów organizmów kopalnych. Byłby to zarazem pierwszy ogłoszony w Polsce wykaz kolekcji tego rodzaju. Jedyne zestawienie kolekcji dokumentalnych do prac geologicznych polskich autorów stanowi wydana w 1933 r. publikacja S. I. Pasternaka i W. T. Lewickiego: *Monograficzny wykaz paleontologicznych fundów Naukowo-przyrodniczego Muzeum ANURSR*. Obejmuje ona 40 kolekcji autorów takich jak W. Friedberg, J. Grzybowski, A. M. Łomnicki, L. Zejszner i inni, pochodzących ze zbiorów dawnego Muzeum im. Dzieduszyckich.

W zakończeniu nasuwa się kilka postulatów odnośnie do dalszych prac nad porządkowaniem polskich geologicznych kolekcji dokumentalnych. Przede wszystkim wydaje się ze wszech miar celowa koordynacja prac w tym zakresie między poszczególnymi placówkami posiadającymi zbiory dokumentalne. Pozwoliłoby to m. in. na scalenie i skompletowanie niektórych dzisiaj rozbitych kolekcji. Chciałabym zaznaczyć, iż w toku dotychczasowych prac kilkakrotnie autorzy uzupełnili okazami przechowanymi prywatnie zasadniczy zbiór kolekcji znajdujący się w Muzeum.

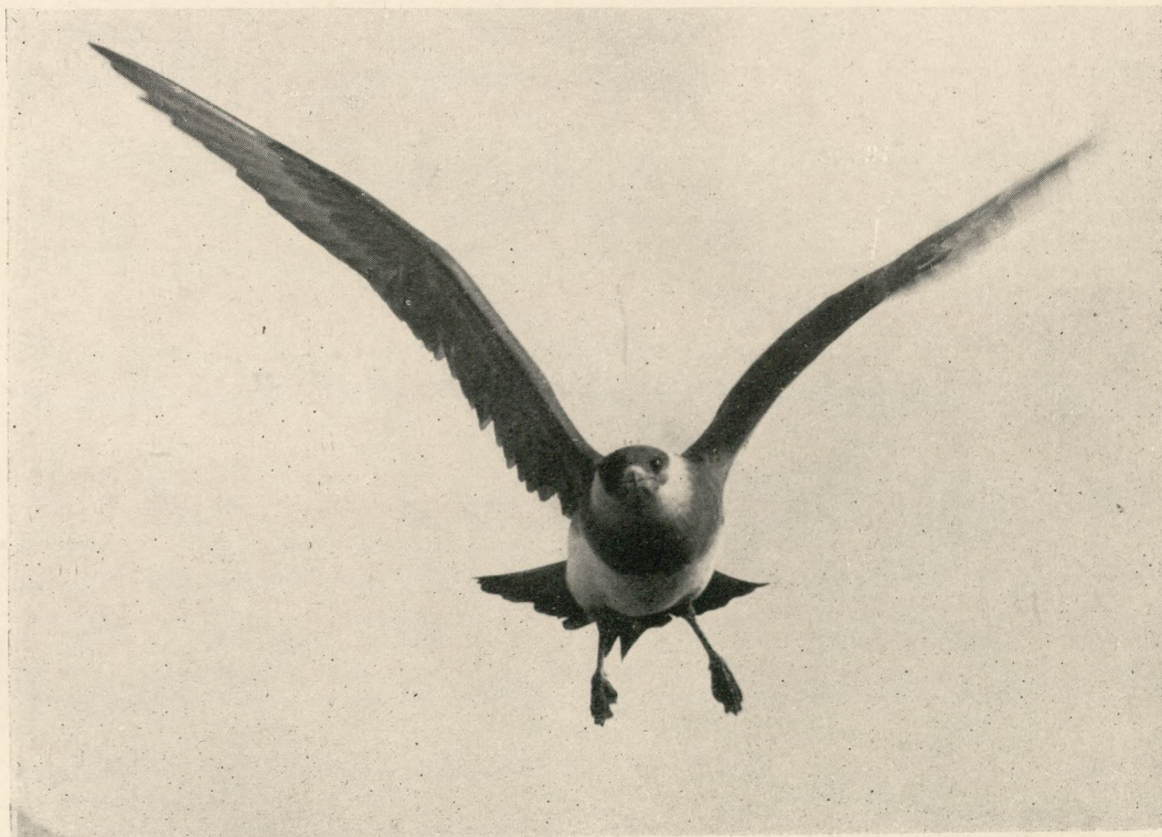
² M. Zelichowska (redaktor), *Zasady archiwizacji materiałów geologicznych w Instytucie Geologicznym*, Warszawa 1967.

³ St. Czarniecki, *Trzy rocznice Gabinetu Geologicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego*. „Kwart. Hist. Nauki i Techniki”, 1962, Nr 3; St. Czarniecki, *Zarys historii geologii na Uniwersytecie Jagiellońskim*, Kraków 1964, s. 110–112.



IIIa. WYDRZYK pasożytny

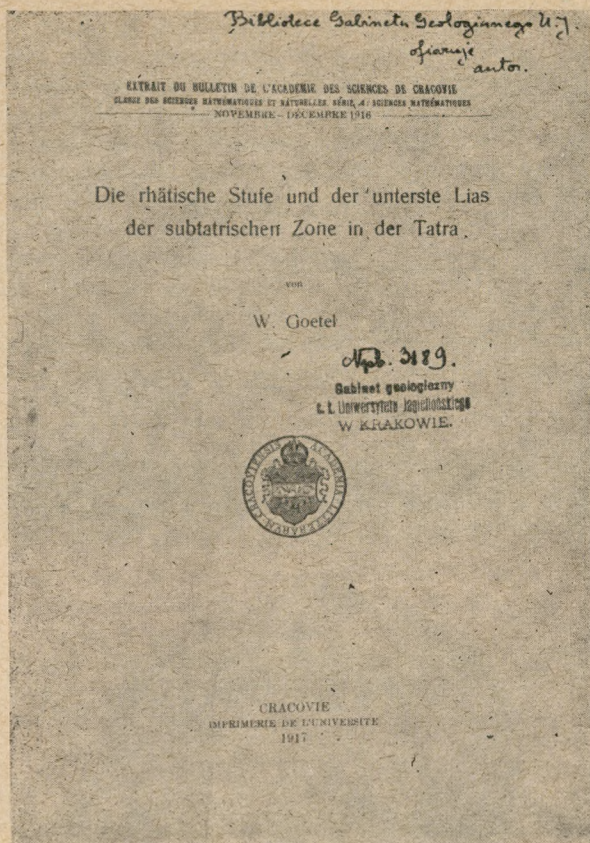
Fot. W. Puchalski



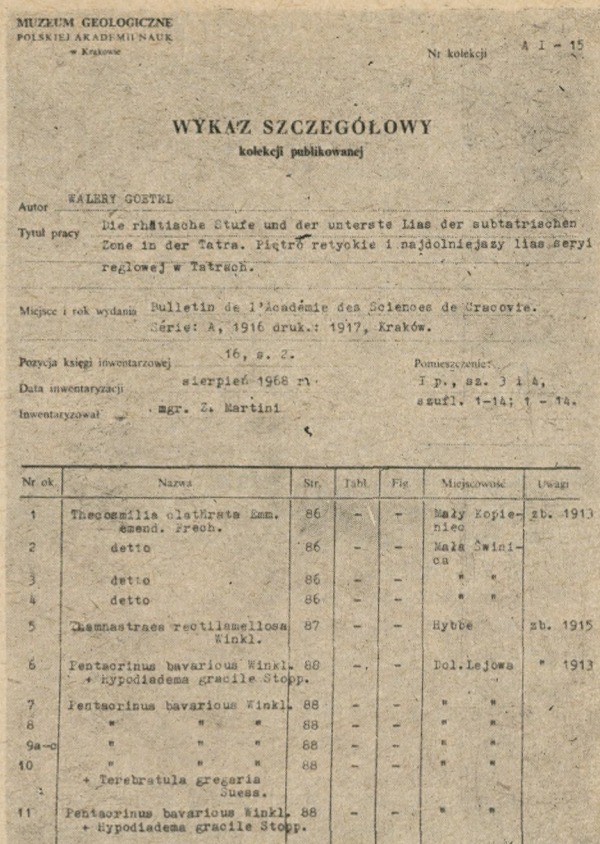
IIIb. WYDRZYK PASOŻYTNY w chwili ataku

Fot. W. Puchalski





a



b

Ryc. 4 a, b. Karta tytułowa pracy W. Goetla i pierwsza karta inwentarza kolekcji dokumentalnej tej pracy

Drugą ważną sprawą jest włączenie prac inwentaryzacyjnych do planu pracy poszczególnych instytucji i zabezpieczenie dla nich odpowiednio przygotowanych pracowników. Wiąże się z tym również sprawa pomieszczeń i środków na odpowiednie wyposażenie muzealne.

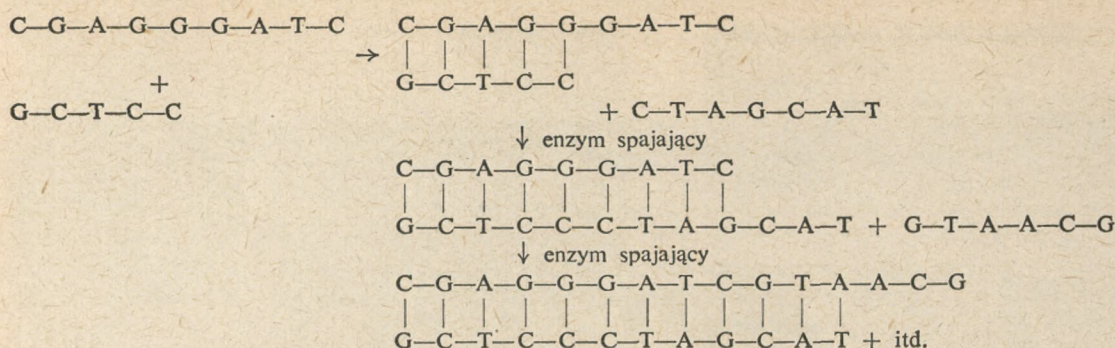
Trzecią wreszcie grupą postulatów jest sprawa zabezpieczenia możliwości wydawniczych dla katalogów czy wykazów kolekcji, a także dla publikowania prac i artykułów związanych z tym kręgiem zagadnień muzealnych.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Pierwszy syntetyczny gen — kolejny sukces biologii molekularnej

Na początku czerwca br. prasa światowa doniosła o tym, że laureatowi nagrody Nobla, profesorowi H. G. Khoranie z Uniwersytetu stanu Wisconsin, udało się zakończyć syntezę *de novo* genu na drodze czysto chemicznej. Punktem wyjściowym było tu ustalenie jeszcze w grudniu 1964 roku przez innego laureata nagrody Nobla, R. W. Holleya sekwencji nukleotydów w przenoszącym RNA z drożdży, działającym jako adaptor w syntezie protein. Ze względu na swe łączenie wybiórcze z alaniną nazywa się on alaninowym tRNA; zawiera on 77 nukleotydów uszeregowanych w określonej kolejności. W pracy swej Holley stwierdził wtedy: „Wyznaczenie struktury alaninowego tRNA stanowi punkt wyjściowy dla prób syntezy biologicznie aktywnego kwasu nukleinowego”. Istotnie, na tej podstawie można wyznaczyć kolejność

par zasad azotowych: guaniny (G) i cytozyny (C) oraz adeniny (A) i tyminy (T), występujących w genie, który determinuje tRNA. Zadaniem pozornie prostym, ale w praktyce niełatwym i rozwiązaniem po pięciu latach prób była synteza DNA zawierającego 77 par zasad azotowych w określonej kolejności. Zrezygnowano z dołączania kolejnych par jedna po drugiej; już w 1968 roku na sympozjum w Cold Spring Harbor Khorana przedstawił wyniki otrzymane na tej drodze, kiedy to udało się dojść do łańcucha złożonego z 20 par. Następnie Khorana zastosował inną metodę, którą nazwał metodą „lepkiego końca”. Opierała się ona na wykorzystaniu podstawowej właściwości DNA: jego zdolności do funkcjonowania jako matryca dla tworzenia komplementarnego łańcucha podwójnej spirali. Można było jednocześnie wykorzystać odkryty w 1967 roku enzym, spajający dwa fragmenty DNA w pojedynczy łańcuch, jeśli fragmenty te są odpowiednio ułożone wzdłuż matrycy. Na schemacie poniżej przedstawiliśmy schematycznie działanie tej metody:



W pracy swej Khorana wytworzył najpierw 15 oddzielnych fragmentów pojedynczego łańcucha DNA, zawierających średnio po 10 nukleotydów, następnie dokonał ich „zlepiania”, wykorzystując enzym spajający. Powstaje podstawowe pytanie: czy Khorana jest rzeczywiście pewien tego, że wyprodukował gen, odpowiadający za syntezę alaninowego tRNA. W chwili obecnej powiedzieć można tylko tyle, że z analizy chemicznej wytworzonej przez siebie podwójnej spirali DNA może on jedynie wnioskować, że wytworzył taką molekułę, jaką chciał wytworzyć. O tym, czy to jest rzeczywiście gen kodujący określony tRNA, można będzie dopiero wtedy powiedzieć, kiedy się go sprawdzi w działaniu.

Synteza wspomnianego genu zajęła grupie Khorany pięć lat. Obecnie pragną oni wytworzyć sztucznie następny gen kodujący zmutowany tRNA z bakterii *Escherichia coli*. Powyższy tRNA, znany jako supresor tyrozyny, jest niezbędny, jeśli zachodzić ma inkorporacja tyrozyny do białek w mutancie *Escherichia coli*. Jeśli powiedzie się synteza wspomnianego genu (ma się on składać z 85 par zasad), wtedy można będzie pomyśleć o doświadczeniu z mutantem, który normalnie nie wytwarza białka i dodać do niego supresorowy tRNA syntetyzowany przez sztucznie wytworzony gen. O ile teraz proteiny powstaną, świadczyć to będzie o biologicznej poprawności sztucznie wytworzonego genu. Stanie się to jednocześnie *experimentum crucis* dla wspomnianej metody i da początek inżynierii genetycznej.

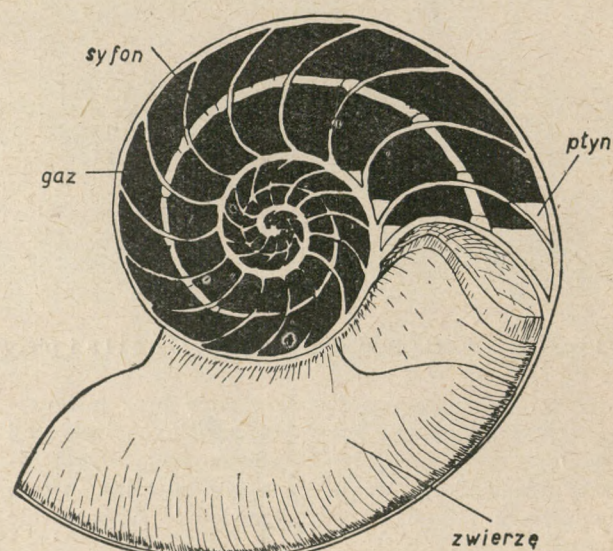
Br. Kuchowicz

Skąd się bierze gaz w muszli łodzika?

Jak wiadomo, muszla łodzika (*Nautilus*) jest podzielona na komory przez poprzeczne przegrody. W ostatniej, największej komorze kryje się zwierzę. Starsze komory o mniejszych rozmiarach są w całości lub częściowo wypełnione gazem. Dzięki temu ciężar właściwy łodzika jest zbliżony do ciężaru właściwego wody morskiej, pomimo tego że wysycona solami wapnia muszla jest oczywiście znacznie cięższa od wody.

Czytelnicy „Wszechświata” pamiętają, jakie komplikacje powoduje u ryb obecność pęcherza pławnego i w jaki sposób trudności te zostały rozwiązane w ewolucji ryb*. Można by sądzić, że również u łodzika musi występować gruczoł gazowy, wydzielający gazy do wnętrza muszli. Okazuje się jednak, że mechanizm gromadzenia gazu przez łodzika jest zupełnie odmienny. Sprawę tę badali ostatnio E. J. Denton i J. B.

Gilpin-Brown. Budowę muszli badanego przez nich gatunku *Nautilus macromphalus* ilustruje ryc. Widać na niej, że przez środek wszystkich komór wypełnionych gazem ciągnie się rurka szkieletowa, zbudowana z bardzo porowatego węgla wapnia, a zawierająca w środku pasmo żywej tkanki, zwane syfo-



Łodzika *Nautilus macromphalus*, unoszący się w wodzie w położeniu równowagi. Wg Dentona i Gilpin-Browna

nem. Poza syfonem przestrzenie powietrzne muszli łodzika nie zawierają elementów komórkowych.

W przestrzeniach sąsiadujących z komorą mieszkalną znajduje się nieco płynu, natomiast starsze komory są całkowicie wypełnione gazem. Zwierzę co pewien czas wysuwa się nieco w kierunku otworu muszli, pozostawiając za sobą odcinek wypełniony płynem, po czym na swym tylnym końcu buduje przegrodę, przez co powstaje kolejna komora muszli. Następnie żywe komórki syfonu pobierają wodę z komory i wydzielają ją do naczynia krwionośnego biegnącego w osi syfonu. Wywołuje to pojawienie się w komorze podciśnienia, a dzięki temu w komorze gromadzi się powoli gaz, który dyfunduje po prostu z płynów tkankowych zwierzęcia. Jak widać na rycinie, po pewnym czasie poziom płynu w komorze obniża się tak znacznie, że rurka otaczająca syfon przestaje być zanurzona w płynie. Łodzika nigdy nie zmienia położenia ciała, a więc wydawałoby się, że w tych warunkach pobieranie wody musi ustać. Jednak w starych komorach nie ma zupełnie płynu. Dzieje się tak dlatego, że wewnątrz komór wysłane jest hygroskopijną błoną, po której woda podsiąka do rurki zawierającej syfon. Autorzy umieszczali na błonie otwartej komory kropelkę barwika, która natychmiast wędrowała szeroko po błonie.

* A. Jasiński, Gruczoły gazowe ryb. „Wszechświat” zesz. 6, 1969.

Za takim tłumaczeniem tworzenia się gazu przemawia wiele argumentów. W komorach muszli łodzika zawsze panuje ciśnienie niższe od atmosferycznego, przy czym najniższe jest zwykle w komorach najmłodszych. Tak np. w komorach pewnego okazu ciśnienie wynosiło kolejno 0,74, 0,76, 0,78, 0,87, 0,88, 0,89, 0,90, 0,93, 0,92, 0,92 atmosfery. Najniższe ciśnienie zmierzone wyniosło w komorze świeżo zamkniętej 0,37 atmosfery. Skład gazów zawartych w muszli wykazuje w stosunku do powietrza atmosferycznego znaczny nadmiar azotu przy niedoborze tlenu; najbardziej charakterystyczne jest jednak przesunięcie stosunku azot: argon, na korzyść argonu, który rozpuszcza się prawie dwa razy lepiej w wodzie od azotu, a zatem szybciej od tego ostatniego gazu będzie się gromadził w przestrzeni pozostającej w podciśnieniu, a stykającej się z wodą zawierającą rozpuszczone gazy powietrza. Jeśli gaz zostaje wydzielany przez gruczoł gazowy, skład gazu jest w stosunku do powietrza atmosferycznego wzbogacony w dwutlenek węgla, a następnie w tlen, wykazuje natomiast niedobór azotu.

Problem dostosowania ciśnienia panującego w komorze powietrznej do ciśnienia otaczającego wody, tak istotny dla ryb, dla łodzika nie ma znaczenia. Sztynność muszli przeciwdziała ciśnieniu hydrostatycznemu, a jej wytrzymałość jest ogromna. Trzy muszle łodzika poddano działaniu wysokich ciśnień po wypełnieniu gazem i uszczelnieniu otworu pozostałego po usunięciu syfonu żywicą epoksydową. Załamały się one dopiero pod ciśnieniem 530, 570 i 730 metrów słupa wody. Tak więc łodziki może się pogrążyć na głębokości sięgające pół kilometra nic nie ryzykując. Zgadza się to z danymi z literatury, wedle których łodziki występują zwykle w głębokości sięgającej 100 metrów, a wyjątkowo znajdowano go poniżej 360 metrów.

Opisane powyżej fakty skłaniają do snucia przypuszczeń co do znaczenia, jakie miało fałdowanie się linii przegrodowej w ewolucji amonitów. Przypuszcza się, że te wymarłe zwierzęta, znane nam tylko z zachowanych muszli również gromadziły gaz w opuszczonych komorach szkieletu. Ich biologia była zapewne zbliżona do biologii łodzika, zaś mechanizm tworzenia się gazu musiał być podobny. Gaz dyfunduje do wnętrza muszli z powierzchni płynu, a dyfuzja jest tym łatwiejsza im powierzchnia ta jest większa. Wilgotna błona wyścielająca wnętrze muszli nie tylko powoduje podsiąkanie wody w kierunku syfonu, ale jest ponadto powierzchnią od której odrywają się drobiny gazu. Rozmiary tej powierzchni są większe, jeśli przegroda ulegnie sfałdowaniu. W ewolucji amonitów występowały szczepy, u których linia przegrodowa ulegała stopniowej komplikacji, a także i takie, u których następowało uproszczenie przegrody. Możemy obecnie przypuszczać, że przegroda fałdowała się w tych szczepach, w których szybki metabolizm i szybki wzrost rozmiarów wymagały pośpiechu w opróżnianiu komór z płynu. Natomiast u grup o powolnym tempie odcinania kalejnych komór tendencja do upraszczania przegrody była konsekwencją oszczędności materiału.

H. Szarski

J. mar. biol. Ass. U. K. 1966

Woda dla Witwatersrandu

Nie nowa to prawda, że woda już jest (a w przyszłości będzie w coraz jeszcze bardziej wzrastającym stopniu) jednym z podstawowych czynników rozwoju

całej gospodarki. Dobrych, z natury rzeczy, przykładów dostarczają tu zwłaszcza rozrastające się intensywnie kraje strefy suchej i gorącej. Jednym z nich jest Republika Południowej Afryki.

Jej najważniejszym regionem ekonomicznym jest dorzecze rz. Vaal, dopływu Oranje, a zwłaszcza jego górna część. Tu ześrodkowała się większość rozległych złóż węglowych republiki oraz prawie wszystkie jej sławne pola złoto- i diamentonośne. Tu leży jej przemysłowe i handlowe centrum — obszar Witwatersrandu-Vereeniging, tu wreszcie mieści się rdzeń jej obszarów rolniczych — „trójkąt kukurydziany”. Jeszcze w r. 1911 zamieszkiwało ten teren zaledwie 9% ludności całego państwa, w r. 1960 — już 18%. Dziś mieszka tu 3 000 000, w tym aż 34% wszystkich białych obywateli republiki, czego nie należy lekceważyć w kraju o tak otwartej, jaskrawej i brutalnej dyskryminacji rasowej. Dodajmy wreszcie, że region ten wytwarza nieomal 40% narodowego dochodu Południowej Afryki i dostarcza 50% wartości jej przetwórstwa oraz 40% wytwórczości mineralnej. Przypuszcza się, że w r. 1980 ludność Witwatersrandu podniesie się do 5 000 000.

Nad całym tym widowiskowym rozwojem zawisło jednak groźne memento zaostrzającego się niedoboru wody. Doszło już do tego, że rząd republiki zaczyna forsować na serio program rozładowania (poprzez zarówno czynną, jak i bierną deglomerację) zwłaszcza nad miarę zagęszczonego przemysłu dorzecza Vaalu, a szczególnie obszaru Pretorii—Witwatersrandu—Vereeniging. Zaleca się więc lokowanie dalszych przedsięwzięć przemysłowych na słabiej rozwiniętych terenach kraju, specjalnie zaś tam, gdzie jest pod dostatkiem wody i siły roboczej, tj. w rezerwatach Bantu — we wsch. Transwalu, w Natalu i Transkei.

Na razie jednak intensyfikuje się do granic możliwości wyzyskanie wszystkich stojących do dyspozycji wodnych zasobów dorzecza. Tak więc zakończono w pierwszym rzędzie wstępny etap budowy kaskady na Vaalu. Do istniejącej już od 1938, a podwyższonej w r. 1957 „Tamy” (Vaal Dam — jednego z największych sztucznych zbiorników półkuli południowej) i leżącej powyżej „Zapory” (Vaal Barrage), oraz do szeregu jazów derywacyjnych, które wspólnie dostarczają w przybliżeniu 3,7 mln m³ wody dziennie, dodano w r. 1968 (jeszcze bardziej w dół rzeki) zaporę Oppermansdrift o pojemności 1,3 mld m³.

Jak dotąd największym użytkownikiem jest tutaj wspomniany już górniczo-przemysłowy (gł. przemysł ciężki i chemia) kompleks Pretoria-Witwatersrand-Vereeniging, który sam jeden zużywa dziś 0,95 mln m³ dziennie, tj. dwukrotnie więcej niż 12 lat temu. Dalsze 0,91 mln m³ na dzień nawadnia 40 500 ha w międzyrzeczu Harts i Vaalu (Vaal Harts Irrigation Scheme), a reszta obsługuje rozrastające się złotonośne złoża w Klerksdorp i dookoła Welkom, w stanie Oranii, następnie miasto Kimberley i wreszcie drobnych spóżywców wzdłuż całej rzeki. Niektórzy rzeczoznawcy uważają, że wyzyskiwane dotychczas zasoby zaspokoją potrzeby wszystkich wodnych konsumentów Vaalu aż od r. 1983, inni jednak — opierając się nie tylko na normalnym z upływem czasu wzroście zużycia, ale także na oczekiwanym raptownym rozwoju gospodarczym całego dorzecza — wyrażają z troską opinie, iż wyczerpanie rezerw, o których mowa, nastąpi już w połowie lat 70.

Tak czy inaczej problem zaopatrzenia w wodę do-

rzecza Vaalu może znaleźć w przyszłości rozwiązanie przede wszystkim na drodze połączenia wysiłków nad ochroną zasobów już wykorzystywanych z pilnym poszukiwaniem nowych. Pierwszy kierunek to bardziej ekonomiczne użytkowanie istniejących dostaw wody lub ponowne ich spożytkowanie, czy to wprost, co zachodzi w wielu procesach przemysłowych, czy pośrednio — przez oczyszczanie ścieków. Tak np. w Południowoafrykańskich Zakładach Hutniczych (South African Iron and Steel Works) w Pretorii bezpośrednie ponowne zużycie spowodowało zmniejszenie ilości wody z 250 000 do 37 000 l na 1 t wytworzonej stali. Z drugiej jednak strony — na skutek ciągle jeszcze uporczywego stosowania praktyk przejętych z krajów obfitujących w wodę — spośród 0,7 mln m³ zaledwie 0,2 mln m³ dziennie ścieków przemysłowych i komunalnych ulega oczyszczeniu na obszarze Witwatersrandu, znajdując potem zastosowanie przede wszystkim do celów chłodniczych w siłowniach ciepłych. Sądzi się, że ok. r. 2000 Witwatersrand produkować już będzie na dzień do 2,95 mln m³ ścieków nadających się do oczyszczenia i ponownego użycia. Wskazuje się również na możliwość odsalania wód wypompowywanych z opuszczonych kopalń złota. Nie do pogardzenia jest również zastosowanie wydajniejszych sposobów chłodzenia wody do bezpośredniego ponownego zużycia, zwłaszcza w elektrowniach. Szacuje się, że tylko dzięki bardziej ekonomicznym metodom konsumpcji wody da się osiągnąć aż 25 - 50% - owe oszczędności w obecnym spożyciu.

Drugim kierunkiem ochrony wód będzie budowa jeszcze dalszych zapór na Vaalu i powtórne podwyższenie „Tamy” (Vaal Dam). Jest nadzieja, że tym sposobem potroi się dzisiejszą retencję. Tu jednak występuje groźne upośledzenie gorącego i suchego klimatu: wyparowanie. Już teraz wynosi ono w zbiorniku Vaal Dam przeciętnie aż 88,9 cm rocznie.

Wobec tego szukać również należy i innych sposobów wyjścia z impasu. Wydaje się, że jednym z najrozsądniejszych będzie skierowanie w nigdy niesyte dorzecze Vaalu zasobów sąsiednich zlewni. Dawniej uważano, że bogate w wodę dorzecze Tugeli, leżące w Natalu, na wschodnich, wilgotniejszych skłonach Gór Smoczych (Drakensbergen), nadaje się doskonale do uplasowania tam nowego okręgu przemysłowego, który odciąży wzrastającą koncentrację Witwatersrandu, rozwiązując jednocześnie jego wodne kłopoty. Dziś jednak przeważa pogląd, że wodę trzeba doprowadzić do przemysłu, a nie na odwrót. Na skutek tego rozpatruje się projekty przerzucenia z Tugeli, bez uszczuplania potrzeb jej własnej zlewni i po uprzednim pokonaniu ok. 460 m względnej wysokości Gór Smoczych, ok. 0,7 mln m³ dziennie do dopływów Vaalu. Istnieją tu już zresztą precedensy: otóż płynące ku wschodowi a spiętrzone sztucznie transwaalskie rzeki Komati i Usutu zaopatrują górne dorzecze Vaalu w wodę do chłodzenia elektrowni.

Dalsze źródło przerzutów leży w nowo utworzonym — na miejscu dawnego brytyjskiego protektoratu Basuto — murzyńskim państewku Leshoto. W szczególności górzystej jego części północnej projektuje się budowę zapory Oxbow na najgórnijszym biegu rz. Oranje. Jej wyborna, nieskażona wodę przerzuci się tunelem do pobliskiego dopływu Vaalu — rz. Wilge. Nie należy lekceważyć również ubocznej produkcji energii, na którą przynajmniej na razie, jest zupełnie

znikome zapotrzebowanie w samym Leshoto. Dalsze możliwości tkwią w skierowaniu wody z granicznej z Leshoto rz. Caledon pod Ficksburgiem do rz. Vet. wpadającej do Vaalu od południa i wreszcie w dwóch tamach na Oranje, nieco powyżej ujścia Vaalu: wznoszonej już „Hendrik Verwoerd” (a nazwanej tak na cześć zamordowanego niedawno premiera Republiki Południowej Afryki) i projektowanej „Van der Kloof”.

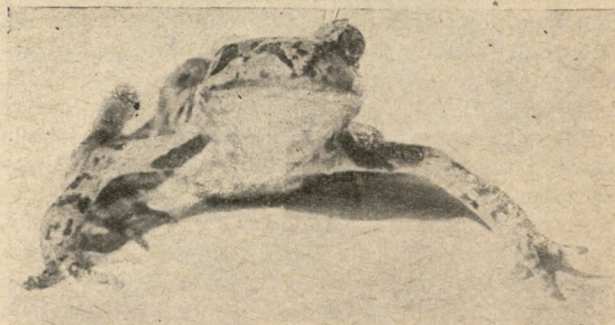
Z tego, co powiedzieliśmy, widać wyraźnie, że gospodarcza przyszłość całego Witwatersrandu i ewentualnych dalszych okręgów przemysłowych tej części RPA zależeć będzie w znacznej mierze od rozwiązania zagadnienia niedostatku wody.

E. Schnayder

The Geographical Magazine 1968

Jednooka żaba

Osobliwy okaz żaby trawnej (*Rana temporaria* Linnaeus) został złowiony 5 lipca 1970 r. w Limanowej (woj. krakowskie). Natura prawdopodobnie poskapiła jej bardzo ważnego narządu, a mianowicie prawego oka.



1a



1b



1c

Ryc. 1a, 1b, 1c. Żaba trawna (*Rana temporaria* L.).
Fot. Z. Pniewski

Już przy pierwszym zetknięciu, żaba rzucała się w oczy dziwnym zachowaniem. Brak oka uniemożliwiał jej pełne śledzenie otoczenia, co miało w następstwie decydujący wpływ na zdobywanie pokarmu, i doprowadziło do kompletnego wycieńczenia organizmu żaby.

Zewnętrzne oględziny nie dawały wyjaśnienia czy żaba ta kiedykolwiek miała oko. Na zewnątrz w miejscu nieobecnego oka zachował się nieznaczny fałd górnej powieki, natomiast brunatna plama skroniowa zachowała niezakłóconą ciągłość linii od końca pyska, przez otwór nosowy do błony bębenkowej. Po oddzie-

leniu skóry w miejscu nieobecnego oka, cała powierzchnia oczodołu była zarosnięta tkanką, natomiast wewnątrz oczodołu było puste.

Wyżej opisany okaz żaby trawnej jest samicą, długość ciała 80 mm, gonady dobrze rozwinięte.

Osobniki żab, z opisaną wadą lub kalectwem bardzo rzadko spotyka się w naturze. Przeważnie utrata wzroku powoduje niemożność zdobywania pokarmu i okaz ginie, lub wybite oko jest często przyczyną infekcji, która może doprowadzić do śmierci.

Z. Pniewski

C O P E R N I C A N A

Przygotowywanie wydawnictw na rocznicę 500-lecia urodzin Mikołaja Kopernika

26 października 1970 r. odbyło się w Warszawie pod przewodnictwem prof. dra Jerzego Bukowskiego posiedzenie Komisji Wydawniczej Komitetu Przygotowawczego Obchodów 500 Rocznicy Urodzin Mikołaja Kopernika. Na posiedzeniu tym omówiono całokształt spraw, związanych z wydawnictwami, przygotowywanymi na tę rocznicę, a mianowicie, zarówno wydawnictwa naukowe, jak i popularnonaukowe oraz informacyjne o charakterze albumowym i przewodnikowym. Najwięcej uwagi poświęcono wydawnictwom naukowym, przede wszystkim wydaniu Dzieł Wszystkich (*Opera Omnia*) Mikołaja Kopernika. *Dziela Wszystkie* ukażą się w trzech tomach. Tom I, zawierający facsimile rękopisu *De Revolutionibus*, ukaże się w pierwszej połowie 1971 r. ze wstępem doc. dra J. Zathęya z Krakowa. Będzie on wydany w trzech wersjach: polskiej, łacińskiej i angielskiej. Tom II, opracowywany pod redakcją doc. dra J. Dobrzyckiego, obejmie zweryfikowany tekst łaciński *De Revolutionibus*, przekład jego na język polski wraz z komentarzami (wersja polska). Przewidziane jest wydanie wersji łacińskiej i angielskiej oraz komentarzy. Teksty wersji polskiej mają być przekazane Państwowemu Wydawnictwu Naukowemu przed końcem 1970 r., teksty łaciński i angielski w pierwszej połowie 1971 r. Tom III obejmie pozostałe pisma astronomiczne, ekonomiczne, literackie oraz listy Mikołaja Kopernika z komentarzami. Przewidywane są dla tego tomu również trzy wersje: polska, łacińska i angielska. Planuje się wydanie III tomu przed końcem 1972 r.

Drugą serię wydawnictw naukowych, przygotowywanych na rocznicę Kopernikowską, są „Studia Copernicana”, redagowane przez Pracownię Badań Kopernikańskich przy Zakładzie Historii Nauki i Techniki PAN (kierownik pracowni doc. dr P. Czartoryski). Tom I, zawierający prace Aleksandra Birkenmajera z historii nauki i filozofii średniowiecza, został już wydrukowany. Tom II, zawierający pracę doc. dra M. Markowskiego z Krakowa *Bury-*

danizm w Polsce w okresie przedkopernikańskim, ukaże się wkrótce, bo druk jego jest na ukończeniu. W tomie III znajdują się studia A. Birkenmajera z historii astronomii w Polsce. Prawdopodobnie ten tom ukaże się przed końcem 1971 r. Treścią tomu IV, który ma ukazać się we wrześniu 1971 r., będzie praca B. Bieńkowskiej *Recepcja teorii heliocentrycznej w Polsce w XVI - XVII w.* Projektowane jest jeszcze opracowanie dalszych ośmiu tomów tej serii, znajdujących się w różnych stadiach opracowania. Z nich gotowa jest praca G. Rosińskiej *Opisy przyrządów astronomicznych w rękopisach Biblioteki Jagiellońskiej*. Jest możliwość wydania jej jeszcze w 1971 r. Pozostałe prace ukażą się w 1973 r. lub nawet później.

W dyskusji nad wydawnictwami naukowymi zwracano uwagę na to, że planowany nakład facsimile *De Revolutionibus* (3000 we wszystkich trzech wersjach) okazać się może za niski, aby pokryć zapotrzebowanie w kraju i za granicą. Co się tyczy „Studiów”, to sugerowano dokonanie wyboru spośród zgłoszonych w 1973 r.

Sprawy wydawnictw popularnonaukowych omówiono tylko ogólnikowo. Zwrócono uwagę na to, że w serii broszur, opracowywanych przez Towarzystwo Naukowe w Toruniu, do chwili obecnej ukazały się tylko dwie prace, a na lata 1971 - 1972 przewidziane jest ich piętnaście w liczbie 15 broszur. Książki o Koperniku ukażą się w wydawnictwach „Wiedza Powszechna” i „Państwowe Wydawnictwo Naukowe”. Maszynopisy obu książek są już gotowe i książki ukażą się przypuszczalnie przed końcem 1971 r. Wydawnictwo „Pojezierze” ma zamiar wydać książkę J. Sikorskiego *Frombork* (monografia-przewodnik). Przygotowywane są również wydawnictwa z zakresu beletrystyki, dotyczącej postaci Kopernika, przez „Ludową Spółdzielnię Wydawniczą”, „Naszą Księgarnię” i „Pojezierze”. Przewidziane jest również wydanie albumów, przewodników i folderów przez „Arkady”, „Sport i Turystykę”, „Interpress”, Muzeum Okręgowe w Toruniu, Wojewódzki Ośrodek Informacji Turystycznej w Olsztynie i Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych.

Eugeniusz Rybka

R O Z M A I T O Ś C I

Występowanie siarki w organizmie. Obok wielu innych pierwiastków występujących w komórce w postaci związanej z białkami, na uwagę zasługuje siarka, składnik aminokwasów tzw. tiolowych: cysteiny, cystyny, metioniny i ich pochodnych. Badania wykazały, że największym źródłem cystyny są swoiste białka, keratyny, wyosobnione ze zrogowiałych warstw tkanek ustrojowych, naskórka, paznokci, włosów, a ze zwierząt — piór, rogu itd.

Biologiczna rola cystyny (kwasu jednoaminotiolopropionowego) oraz cystyny (zbudowanej z dwóch cząsteczek cysteiny) jest doniosła. Zwłaszcza obecność cysteiny jest niezbędna w procesach odtruwania organizmu ludzkiego i zwierzęcego, które polegają na powstawaniu związków kompleksowych z trującymi substancjami doprowadzonymi do ustroju z zewnątrz (np. z fenolami) oraz na wydalaniu ich z moczem.

Należy podkreślić, że cysteina występuje również

w ustrojach roślinnych. Np. w skład penicyliny, popularnego dziś antybiotyku, wchodzi D-dwumetylocysteina, a więc odmiana prawoskrętna (normalne związki białkowe są zbudowane z aminokwasów lewoskrętnych). Również aliina, typowy składnik czosnku (*Allium sativum* L.), jest związkiem siarkowym (sulfotlenek-S-allilocysteiny).

Drugim głównym źródłem siarki związanej z białkami komórkowymi jest oprócz cysteiny inny aminokwas metionina (kwas amino-metylotiomasłowy). Aczkolwiek połączenie to odgrywa znaczną rolę w procesach przemiany materii, występuje jednak w minimalnych ilościach.

Zasadnicza rola metioniny polega na aktywizacji przemiany materii, zwłaszcza w wątrobie, w przypadkach zakażeń i zatruc.

W. J. P.

Wykrycie tlenu węgla w przestrzeni kosmicznej.

Począwszy od końca 1968 roku radioastronomowie donosili o obserwacji charakterystycznych linii emisyjnej w zakresie mikrofalowym dla molekuł wody i amoniaku, wykryto również linie absorpcyjne aldehydu mrówkowego. Po dłuższej przerwie przyszło następne odkrycie, o którym na łamach *I.A.U. Circular* (nr 2231) donieśli Penzias, Wilson i Jefferts. Dwaj pierwsi znani są z dokonanego w 1965 roku odkrycia promieniowania tła, pozostałości promieniowania elektromagnetycznego z pierwotnych etapów ewolucji rozszerzającego się Wszechświata. Obecnie, wykorzystując teleskop mikrofalowy w Kitt Peak, zaobserwowali dnia 4 kwietnia br. linię 2,6 mm, pochodzącą od molekuł CO. Linię tę stwierdzono w pięciu

źródłach: Orionie A, Sgr A, Sgr B, W3 i W51. Sądzi się, że w tych obszarach zachodzi proces powstawania gwiazd. Sgr B jest to źródło, w którym już uprzednio stwierdzono obecność molekuł amoniaku i aldehydu mrówkowego. Najsilniejszymi źródłami emisji pochodzącej od molekuł CO są: Orion A i Sgr A (w gwiazdozbiornie Strzelca). Szerokość linii emisyjnej z Oriona wynosi 2 MHz, co odpowiada prędkości termicznej molekuł rzędu 5 km/s. Widmo emisyjne z Sgr A jest bardziej złożone; wyniki obserwacji wskazują na cały przedział prędkości termicznych molekuł, aż do 100 km/s.

Poza wspomnianymi już czterema rodzajami molekuł astronomowie obserwowali także promieniowanie pochodzące od molekularnego wodoru i rodnika hydroksylowego OH, występujących w pewnych obszarach Wszechświata.

B. K.

IAU Circular, No. 2231 i *Nature* 1970

Nie ma latających talerzy. Niedawno opublikowała wyniki swych dwuletnich badań kolejna komisja (37-osobowa) uczonych amerykańskich powołana dla analizy problemu „latających talerzy”. Dysponując budżetem 500 000 dolarów komisja sporządziła 1500 stronicowy raport (przeanalizowany także przez Akademię Nauk USA), którego główna konkluzja brzmi następująco: „Najmniej prawdopodobne wyjaśnienie danych dotyczących niezidentyfikowanych latających obiektów, stanowi założenie, że są to statki kosmiczne z innych planet”.

A. M.

R E C E N Z J E

K. Zarzycki, Z. Głowaciński: **Bieszczady**. Wiedza Powszechna, Warszawa 1970, str. 196, cena zł 20.—

W Bieszczadach wojna trwała dłużej, wojna szczególnie dramatyczna, która duże obszary tej części Karpat pozbawiła ludności autochtonicznej. Po okresie ciszy i rozpamiętywania nad tym co się tu stało, w Bieszczady poszła młodzież szukająca przygody w karpackiej głuszy. Wśród nich znalazło się grono zapalonych przyrodników, którzy to pasmo górskie obrali sobie jako teren badań naukowych. Im to zawdzięczamy, iż z biegiem lat przyrodę Bieszczadów można było zaliczyć do najlepiej poznanych w Karpatach.

Książkę pt. *Bieszczady*, opublikowaną w 1970 r. przez „Wiedzę Powszechną” w szeroko cenionej serii „Przyroda Polska”, napisali dwaj krakowscy przyrodnicy, botanik Kazimierz Zarzycki i zoolog Zbigniew Głowaciński. W tej bogato ilustrowanej fotografią i rysunkami i pięknie wydanej publikacji, autorzy, wykorzystując nawet nie drukowane dotychczas odkrycia, dali pełen treść a równocześnie jasny obraz przyrody tych gór. Na tle piętrowego układu roślinności zebrane są informacje o roślinach i ich zespołach oraz o zwierzętach, charakterystycznych dla poszczególnych pięter. Opisane są głównie biocenozy leśne, łąkowe, torfowiskowe i wodne oraz ich historia podczas ostatnich 10 000 lat. Duży nacisk został położony na zaprezentowanie osobliwości flory i fauny, przy czym szczególne zainteresowanie budzą podane przykłady zmian, wywołanych wyludnieniem tego obszaru po ostatniej wojnie. Osobno omówione jest zagadnienie ochrony przyrody wraz z uzasadnieniem konieczności utworzenia Bieszczadzkiego Parku Narodowego, który by nie tylko zabezpieczał zachowane biocenozy, ale i pozwolił na częściową chociażby rekonstrukcję ich stanu pierwotnego. Turyści udający się w Bieszczady znajdą tu dokładne opisy wycieczek poprowadzonych wzdłuż ważniejszych szlaków znakowanych, podane są poza tym wskazówki praktyczne, ułatwiające wędrówki w tym osobliwym kraju. Na końcu zamieszczona

jest literatura oraz skorowidz nazw roślin i zwierząt. Skorowidz zajmuje aż 18 stron druku i świadczy o bogactwie informacji zawartych w książce. Jest ona obficie ilustrowana trafnie dobranymi wykresami, tabelami i dwukolorowymi mapami, rysunkami roślin i zwierząt oraz doprawdy pięknymi fotografiami.

Bieszczady K. Zarzyckiego i Z. Głowacińskiego, to książka-towarzysz, książka zasługująca na przeczytanie jeszcze przed udaniem się w te urocze góry, które młodzi naszych czasów uznali za swoje, dobrze poznali i swą wiedzę przekazali innym.

A. Srodoń

Oleg Polunin: **Flowers of Europe — a field guide**. 662 s. tekstu, 280 ryc. jednobarwnych w tekście, 1000 fotografii wielobarwnych na 192 tablicach poza tekstem. Oxford University Press, London—New York—Toronto 1970. Opr. Cena £ 4.20 (zł 302.40).

W europejskim piśmiennictwie botanicznym brak było dotychczas przystępnego i dobrze ilustrowanego przewodnika, pozwalającego na oznaczenie najczęściej spotykanych i najbardziej rzucających się w oczy roślin naszego kontynentu. Lukę tę wypełnia z powodzeniem nowo wydana książka O. Polunina. Obejmuje ona klucze do oznaczania i opisy około 2600 pospolitszych i bardziej interesujących gatunków; około 1900 spośród nich opisano bardziej szczegółowo, z podaniem rozmieszczenia geograficznego i wartości użytkowej. Obok roślin rodzimych uwzględniono również najważniejsze gatunki dziczyńskie lub zawleczone, na dobre zdomowione w Europie. Dla 1300 gatunków zamieszczono ryciny: 280 bardzo dobrych rysunków pokrojowych i 1000 przepięknych wielobarwnych fotografii, przedstawiających rośliny w ich naturalnym środowisku.

Książka O. Polunina przeznaczona jest zarówno dla botaników — zwłaszcza początkujących — jak i dla amatorów — miłośników roślin. Napisana jest więc prosto i przystępnie, ale z zachowaniem wymogów naukowej ścisłości. Słowniczki terminów botanicznych i lokalnych nazw gatunkowych ułatwiają korzystanie

z tekstu osobom mniej obznajomionym z systematyką roślin. Temu samemu celowi służą znakomicie dobrane ilustracje. Zestawienie najważniejszych flor regionalnych i krajowych ułatwia zorientowanie się w podstawowej literaturze przedmiotu. Niezbyt wysoka cena i estetyczny wygląd zewnętrzny zachęcają do kupna. Książka O. Polunina zasługuje na polecenie tym wszystkim, którzy — podróżując po Europie — pragną zaznać się z jej światem roślin.

J. Kornaś

G. Schwab: *Land voller Gnade*. Salzburg—Stuttgart 1968, Verlag Das Bergland-Buch, str. 484, rys. 32 + 44

Kraina łaski pełna jest hymnem na cześć przyrody pojezierzy. Autor zetknął się z nią służbowo (jako geometra), czyli już w wieku dojrzałym, lecz wspomina z sentymentem, jakim zwykle darzymy krajobrazy zapamiętane za najmłodszych lat. Oczarowały go na całe życie nie tylko tamtejsze lasy, jeziora i bagna, ale również zwierzęta. Pokochał także związanych z tą ziemią od wieków ludzi. Widział później niejedną kraj, lecz najcieplej wspomina właśnie tamte strony. Jest przekonany, że nawet swoją ostatnią myśl poświęcił krainie, która — choć go nie urodziła — tak głęboko na zawsze zapadła mu w serce.

W świecie literackim Günther Schwab ma opinię znawcy przyrody i psychologii zwierząt. Omawiana książka potwierdza słuszność tego sądu. Autor napisał ją w sposób będący dowodem wrażliwości na piękno krajobrazu (i nieba) oraz świadectwem niezwykle wielostronnej wiedzy przyrodniczej. Pierwsze i ostatnie stronicie książki zajmują wspomnienia o ludziach, wszystkie opowiadania dotyczą jednak głównie przyrody, a zwłaszcza zwierząt. Z równą łatwością i talentem pisarskim przedstawia autor zdarzenia z życia dzików, jak szczupaków, czy bocianów, jak żab. Stara się przy tym odtworzyć procesy zachodzące w świadomości bohaterów opowiadań, nawet jeśli chodzi o psychikę np. pijawki. O powodzeniu książki świadczy jej wznowienie, po którym łączny nakład osiągnął 37 tysięcy egzemplarzy. Szatę graficzną urozmaica — prócz całostronicowych przeważnie ilustracji H. Arlarta — również kilkadziesiąt rysunków autora.

W. Ch.

Rocznik Jeleniogórski. Pod redakcją dra Stanisława Bernatta, Jelenia Góra 1970, tom VIII, str. 208, ilustr., cena zł 30.—

Tradycyjnie pod koniec września 1970 otrzymaliśmy kolejny tom rocznika, wydawanego przez Towarzystwo Rozwoju Ziemi Zachodnich i Towarzystwo Przyjaciół Ziemi Jeleniogórskiej. Rok jubileuszu XXV-lecia powrotu Śląska do Macierzy przyniósł zwiększenie objętości aż o ponad 40%! Wypełniają ją na ogół artykuły dotyczące oceny działalności kulturalno-społecznej. Redakcja dbająca jednak o wszechstronną informację o swoim regionie zamieściła ponadto dwa ciekawe opracowania, które przeczyta z zainteresowaniem każdy przyrodnik.

Pierwszy (według kolejności zamieszczenia) traktuje o *Zwierzynie grubej w Karkonoskim Parku Narodowym*. Autorem jest sam dyrektor KPN, Franciszek Rudzki. Zwierzyny tej są tu trzy rodzaje: płowa (reprezentowana przez jelenia *Cervus elaphus* i sarnę *Capreolus capreolus*), czarna (tylko dzik *Sus scrofa*) i pustoroga (tylko muflon *Ovis ammon musimon*). W artykule podano opis zwyczajów, rozwój poroża i wiele danych morfometrycznych. Problemem jest w Karkonoszach utrzymanie pogłowia jeleni, których liczba (337 w 1970 r.) przekracza 2,5 raza dopuszczalną normę dla tego terenu (10 sztuk na 10 000 ha). Mimo intensywnego dokarmiania, stan fizyczny wielu osobników pogarszał się, stąd też Rada Naukowa Karkonoskiego Parku Narodowego zmuszona była podjąć decyzję o odstrzale selekcyjnego 15–20 sztuk rocznie. Natomiast liczba saren waha się od 642 sztuk w 1966 r. do 842 w 1969 r. Aktualnie jest ich 749. Dzik po długiej przerwie pojawił się w Karkonoszach dopiero po II wojnie światowej. Ich wysoka liczebność stale się

zmniejsza, aby dojść do 65 sztuk w 1970 r. (1966 — 217). Najciekawszą jednak częścią jest ustęp o muflonach, dzikiej owcy sardyńskiej, sprowadzonej na ten teren pod koniec XIX w. Od liczby 300 sztuk w 1945 r. pogłowie niebezpiecznie zmalało i dopiero utworzenie KPN przyniosło pewne odrestaurowanie tego pięknego zwierzęcia. Jest go teraz 60–70 sztuk. Utrzymanie tak wysokiego pogłowia kolidowało z hodowlą drzewostanu, toteż w 1961 r. po raz pierwszy w kraju KPN rozpoczął dokarmianie leśną kisonką. Rezultaty są doskonałe: zmniejszono szkody, a równocześnie wzrosła zwiększyła swą tuszę przy lepszym i silniejszym porożu.

Bronisław Głowicki, pracownik Instytutu Geograficznego UW, pisze o *niektórych cechach mikroklimatu Kotliny Jeleniogórskiej*, a konkretnie o przymrozkach i rosie. Trzeba jednak zaznaczyć, że artykuł dotyczy właściwie tylko Jeleniej Góry. Z analizy danych stwierdzono, że jest to region nadzwyczaj intensywnych i częstych przymrozków, co jest wysoce niekorzystne dla ogrodnictwa i sadownictwa. Na wiosnę jest tu 34,7 dni przymrozkowych (we Wrocławiu 20), jesienią — 50,2. Występowanie przymrozków przygrunтовых kończy się dopiero pod koniec maja, a zaczyna się już w połowie września. Z tego względu nader ważne są zabiegi opóźniające wegetację. Drugim poruszoną zagadnieniem jest rosa. Otóż w Jeleniej Górze w okresie wegetacyjnym spada 478 mm opadu (68% sumy rocznej), przy czym rocznie występuje tu 5 okresów bezopadowych (przeciętnie po 9–17 dni). Ważną tedy rolę spełnia wówczas rosa, uzupełniającą do 10% dziennej utraty wody. Rocznie występuje ona na tym terenie przez 112,7 dni (we Wrocławiu 119). Poważnym problemem jest brak danych dotyczących ilości rosy, choć dla roślin ważniejszy jest czas jej osadzania. Autor postuluje na zakończenie wprowadzenie systematycznych badań rosy i mgły w tym rejonie, co przyniosłoby konkretne korzyści dla uprawców — praktyków i rolników.

Całość jak zwykle zamyka obszerna kronika, bibliografia regionu jeleniogórskiego i prac naukowych (z zakresu przyrody tylko dwie geologiczne. Nie podano w ogóle prac z innych dziedzin, co należałoby zrobić).

K. R. Mazurski

Chrońmy przyrodę ojczystą

Zeszyt 3/1970 (maj–czerwiec) zawiera artykuły K. Waksmundzkiego o *humanitarnych i moralnych aspektach ochrony przyrody i jej zasobów*. S. Surdackiego *Ponowny alarm w sprawie ochrony susła w Polsce*, K. Krysiaka *Utrwała się istnienie żubra*, M. Guzikowej *Cieszyńska wiosenna*, V. Nielsena *Ochrona przyrody w Danii*.

W zesz. 4 (lipiec–sierpień) opublikowane zostały artykuły B. Czeczugi i M. Szymczuka *Stan zanieczyszczenia wód otwartych w województwie białostockim*, R. Olacza *Aktualne zagadnienia ochrony i zagospodarowania parków wiejskich*, A. W. Sokołowskiego *Rezerwat krajobrazowy w Puszczy Białowiejskiej*, J. R. Starzyka *Sichrawa karpacka* *Gaurotes excellens* (Brancs.) *wymierający endemit karpacki*.

Drobniejsze artykuły i notatki zamieszczone zostały w obu zeszytach w działach *Korespondencje* i *Wiadomości bieżące* (Zjazdy i konferencje, Z naszych rezerwatów, Ochrona roślin i Ochrona zwierząt, Ochrona przyrody za granicą, Przegląd wydawnictw i prasy).

Z. M.

Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 3/1970 (104) zawiera artykuły K. Petruszewicza *Międzynarodowy Program Biologiczny na świecie i w Polsce*, E. Mickiewicza *Teoretyczne podstawy nauki o ochronie przyrody*, J. W. Michejdy *Integracja struktury i funkcji na poziomie molekularnym*, J. Mowszowicza *Zjawisko proliferacji, czyli przerastania środkowe i boczne, występujące w kwiatach i w kwiatostanach*, A. Łomnickiego

Wybrane zagadnienia genetyki wolno żyjących populacji zwierząt, R. Człowskiej *Problemy linii piciowej u płazów bezogonowych* (Anura).

W zesz. 4/1970 (105) opublikowane zostały artykuły Z. Kielan-Jaworowskiej *Rewizja rodowodu ssaków*, B. Pawłowskiego *Schemat filogenetyczny świata roślinnego*, J. Dobrzańskiego *Reakcje urodzone i nabyte w zachowaniu się budowlanym*

mrówek, W. Michajłowa *Aktualne problemy systematyki i ewolucji tasieńców*.

Drobniejsze artykuły i notatki zamieszczone zostały w obu zeszytach w działach *Recenzje*, *Kronika naukowa*, *Prace zakładów i instytutów naukowych*, *Zebrań*, *zjazdów i konferencji naukowe* oraz *Miscellanea*.
Z. M.

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z przebiegu I Ogólnopolskiego Seminarium z Dydaktyki Biologii

Dla uczczenia 25-lecia Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Krakowie i z okazji Międzynarodowego Roku Oświaty Zakład Dydaktyki Biologii Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Krakowie zorganizował I Ogólnopolskie Seminarium z Dydaktyki Biologii w dniach 23 i 24 października 1970 roku.

W Seminarium wzięli udział dydaktycy biologii w tym także, z ČSR i NRD, pracownicy naukowo-dydaktyczni kierunku biologicznego WSP w Krakowie, Uniwersytetów i Wyższych Szkół Nauczycielskich, Kierownicy Sekcji Biologii (COM) i (OOM), pracownicy Instytutu Pedagogiki, przedstawiciel Departamentu Programów Ministerstwa Oświaty i Szkolnictwa Wyższego, jak też nauczyciele biologii zainteresowani problemami dydaktyki biologii, często autorzy licznych publikacji metodycznych.

Seminarium poświęcono wymianie informacji odnośnie do problematyki prowadzonych dotychczas w Polsce badań z zakresu dydaktyki biologii, analizie potrzeb w tej dziedzinie, powołaniu do życia zespołu koordynującego te badania i określeniu głównych kierunków działania na najbliższe lata.

Otwarcia Seminarium dokonał Rektor Wyższej Szkoły Pedagogicznej prof. dr Wincenty Danek.

W czasie obrad plenarnych w I dniu Seminarium wygłoszono następujące referaty:

Dydaktyka ogólna a dydaktyki szczegółowe — doc. dr hab. Jan Kulpa (Instytut Nauk Pedagogicznych WSP w Krakowie)

Główne kierunki rozwoju dydaktyki biologii w Polsce Okres 1918 - 1939 — dr Wanda Karpowicz (Uniwersytet Warszawski)

Okres 1944 - 1970 — mgr Janina Zdebska (Sekcja Biologii COM)

Dydaktyka biologii jako nauka — prof. dr Josef Šula (Katedra Botaniki Prirodovedecká Fakulta University Palackého, ČSR Olomuniec)

Rozwój badań z dydaktyki biologii w ČSR — dr Otton

Masłowski (Katedra Botaniki Prirodovedecká Fakulta University Palackého, ČSR Olomuniec)

Główne kierunki badań z dydaktyki biologii w NRD — doc. dr Erwin Zabel (Pedagogisches Institut, Güstrow NRD)

Koordinacja badań warunkiem dalszego postępu w dydaktyce biologii — mgr Barbara Koszewska (Instytut Pedagogiki, Warszawa)

Badania nad realizacją eksperymentalnych programów nauczania biologii w liceach ogólnokształcących — mgr Izabela Molewicz (Kraków)

Obradom plenarnym przewodniczył Prorektor WSP doc. dr J. Zientara. W godzinach popołudniowych obrady toczyły się w dwu sekcjach, a mianowicie w Sekcji Szkolnictwa Ogólnokształcącego i w Sekcji Szkolnictwa Wyższego.

Na obradach Sekcji Szkolnictwa Ogólnokształcącego, której przewodniczył doc. dr W. Stawiński, przedstawiono następujące doniesienia 10-15 minutowe:

O trudnościach dydaktycznych i celach nauczania biologii — prof. dr Henryk Szarski (Instytut Zoologii UJ, Kraków)

Badania nad procesem przyswajania pojęć z zakresu fizjologii roślin — mgr Ludwina Palka (Zakład Dydaktyki Biologii WSP, Kraków)

Kształtowanie pojęć w nauczaniu biologii — mgr Irena Piotrowska-Przyłuska (Warszawa)

Lektura w nauczaniu biologii — dr Maria Kasperczyk (Sekcja Biologii OOM, Katowice)

Problemy modernizacji pracowni biologicznych — doc. dr Wiesław Stawiński (Zakład Dydaktyki Biologii WSP, w Krakowie)

Badania nad przydatnością i wykorzystywaniem pomocy naukowych do nauczania biologii — mgr Elżbieta Góra (Gdańsk-Oliwa)

Wpływ metody programowania na rozwój myślenia u uczniów w klasie VI-VII — mgr Henryk Skrzyński (Studium Nauczycielskie, Katowice)

Wykorzystanie maszyny dydaktycznej ESW do pozalekcyjnego powtarzania wiadomości z zakresu biologii w szkole podstawowej — mgr Jan Kołodziejczyk (Nowy Sącz)

Wpływ pracy zespołowej na wyniki nauczania z biologii — mgr Julian Firlej (Lublin)

Wykorzystanie środków audiowizualnych w procesie nauczania biologii (zgłoszenie dodatkowe) — dr Jan Frątczak (Krośnice)

Doniesienia przedstawiane w czasie obrad sekcyjnych zgrupowane były po 3-4 wg podobnej problematyki, po każdej grupie doniesień miała miejsce dyskusja.

Na obradach Sekcji Szkolnictwa Wyższego, którym przewodniczył doc. dr J. Kulpa, przedstawiono następujące doniesienia:

Sposoby metodycznego kształcenia przyszłych nauczycieli biologii — prof. dr Franciszek Krasnodębski (Zakład Metodyki Biologii, Uniwersytet Łódzki)

Kształcenie przyszłych nauczycieli biologii na WSP w Krakowie — doc. dr hab. Henryk Lach (Zakład Fizjologii Zwierząt przy Katedrze Zoologii WSP Kraków)

Kształtowanie światopoglądu w procesie dydaktycznym na studiach biologicznych — doc. dr Włodzimierz Juszczyk (Katedra Zoologii WSP Kraków)



Obrady Sekcji Szkolnictwa Wyższego. Doniesienie wygłasza mgr E. Hładyłowicz. Fot. M. Zakrzewski

Zadania szkoły ćwiczeń — mgr Edward Hładysz (Sekcja Biologii OOM Kraków, Zakład Dydaktyki Biologii WSP Kraków)

Potrzeba udziału pracowników naukowych w doskonaleniu nauczycieli biologii — mgr Janina Zdebska (Sekcja Biologii COM, Warszawa)

Z doświadczeń nad współpracą z ośrodkami metodycznymi biologii — dr Ryszard Pado (Zakład Fizjologii Roślin przy Katedrze Botaniki WSP, Kraków)

Współpraca instytucji naukowo-badawczych i towarzystw naukowych z nauczycielami biologii Warszawy — mgr Sylwester Frejlik (OOM, Warszawa) (doniesienie pisemne)

Problemy sprawności studiów na kierunku biologii (na przykładzie WSP w Krakowie) — dr Jerzy Jarowiecki (Międzywydziałowy Zakład do Badań i Studiów nad Problemami Dydaktycznymi WSP, Kraków)

Problemy dydaktyki biologii w szkole wyższej w świetle publikacji (lata 1946 - 1970) — mgr Maria Guśpiel (Międzywydziałowy Zakład do Badań i Studiów nad Problemami Dydaktycznymi WSP, Kraków)

Rola środków audio-wizualnych w procesie dydaktycznym szkoły wyższej na przykładzie fizjologii roślin — doc. dr Jan Krupa (Zakład Fizjologii Roślin przy Katedrze Botaniki WSP, Kraków).

W drugim dniu obrad kontynuowano początkowo obrady w Sekcjach.

Na obradach Sekcji Szkolnictwa Ogólnokształcącego, którym przewodniczyła mgr Janina Zdebska, przedstawiono dalsze doniesienia:

Porównawcza analiza programów nauczania biologii w Polsce w latach 1900 - 1970 — mgr Bronisław Kochmański (Jarosław)

Miejsce zagadnień fizjologicznych w programach biologii — dr Maria Knapik (Zakład Fizjologii Zwierząt przy Katedrze Zoologii WSP, Kraków)

Problem aktualizacji treści rzeczowych w nauczaniu biologii — mgr Halina Miszczuk (Sekcja Biologii OOM, Lublin)

Aktywizacja przyrodniczych zainteresowań młodzieży na odcinku prac pozalekcyjnych — mgr Maria Niemierko (Warszawa)

Elementy genetyki w programie koła biologicznego w szkole średniej — dr Alicja Sokółowska-Kulczycka (Katedra Botaniki WSP, Kraków)

Monograficzne prace pisemne uczniów liceum ogólnokształcącego z zakresu biologii — mgr Maria Lekowska (Katowice)

Badania nad kryteriami doboru treści nauczania biologii (dodatkowe zgłoszenie) — dr Jolanta Ciemochowska (Instytut Pedagogiki, Warszawa)

Uwagi o roli działki szkolnej w liceum ogólnokształ-

cącym (doniesienie pisemne) — Stefan Tomaszewski (Kutno).

Na obradach Sekcji Szkolnictwa Wyższego w drugim dniu, którym przewodniczył doc. dr Jan Krupa, przedstawiono następujące doniesienia:

Z doświadczeń opiekuna grupy studenckiej na kierunku biologii — dr Zofia Ciesielska (Katedra Zoologii WSP, Kraków)

Wychowawczy i poznawczy aspekt pracy studentów w kole naukowym — dr Józef Kiszka (Katedra Botaniki WSP, Kraków)

Problemy metodyczne i organizacyjne programowych wycieczek botanicznych (na przykładzie wycieczki na Babią Górę) — dr Barbara Stuchlikowa i dr Stanisław Pelc (Katedra Botaniki WSP, Kraków).

Komisje Wnioskowe powołane w obu Sekcjach zestawiały wnioski zgłaszane w czasie obrad. Zostały one przedstawione na obradach Sekcji i przyjęte przez uczestników. Następnie wznowiono obrady plenarne, którym przewodniczył doc. dr hab. Henryk Lach.

O odbyła się dyskusja ogólna. Po niej doc. dr Wiesław Stawiński przedstawił podsumowanie obrad podkreślając dorobek Seminarium, rozwój Zakładu Dydaktyki Biologii WSP w Krakowie. Chwilą milczenia uczczono pamięć prof. Adama Dziurzyńskiego, zmarłego 30 lipca 1970 roku.

Wnioski przedstawione przez przedstawicieli Komisji Wnioskowych zostały jednomyślnie przyjęte przez uczestników obrad plenarnych.

Słowa podziękowania pod adresem organizatorów i uczestników oraz osób i instytucji, które dopomogły do zorganizowania Seminarium, przekazał przewodniczący obrad doc. dr H. Lach.

W imieniu Władz Uczelni obrady zamknął Prorektor WSP, prof. dr Zenon Moszner.

Uczestnicy Seminarium otrzymali „Materiały” zawierające streszczenie zgłoszonych na Seminarium doniesień.

W holu przed salami obrad zorganizowano wystawę ilustrującą rozwój dydaktyki biologii w Polsce i w świecie oraz problemy dydaktyki szkoły wyższej.

Prace podjęte w czasie Seminarium kontynuować będzie społeczny zespół koordynacyjny w składzie — dr Danuta Cichy, mgr Barbara Koszewska, prof. dr Franciszek Krasnodębski, mgr Izabela Molewicz, doc. dr Wiesław Stawiński i mgr Janina Zdebska. Postanowiono organizować systematycznie w odstępach dwuletnich narady robocze dydaktyków biologii. Najbliższa ma się odbyć w 1972 roku.

Pełny tekst doniesień i wypowiedzi w dyskusji ukaże się w „Materiałach Poseminaryjnych”.

W. Stawiński

K O M U N I K A T Y

Instytut Rolnictwa Tropikalnego w Krakowie

Zarządzeniem Ministra Oświaty i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 grudnia 1967 r. (Dz. U. Min. Oświaty i Szkoln. Wyższego Nr A-13, poz. 86 z dnia 30 grudnia 1967 r.) został utworzony w 1967 r. w Wyższej Szkole Rolniczej w Krakowie Instytut Rolnictwa i Leśnictwa Krajów Tropikalnych i Subtropikalnych.

Wspomniany Instytut stanowi samodzielną jednostkę organizacyjną pracy naukowej, dydaktyczno-szkoleniowej i informacyjnej, skupiającą w ramach integracji nauki specjalistów z macierzystej Uczelni oraz z Uniwersytetu Jagiellońskiego, Akademii Medycznej i Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, a także z innych uczelni i instytucji na terenie Kraju.

Centrala Instytutu znajduje się w Krakowie, Al. Mickiewicza 24/28 — tel. 313-56, a Zakłady i pracow-

nie naukowe: Kraków — Prusy (RZD WSR) tel. 462-78. W ramach działalności naukowo-badawczej i dydaktycznej działają następujące jednostki (dawniej zakłady) pracy naukowej, odpowiadające głównym kierunkom działalności Instytutu:

- 1) Zespół Rolnictwa Krajów Tropikalnych (kierownik Zespołu — doc. dr H. Szilágyi),
- 2) Zespół Leśnictwa Krajów Tropikalnych (doc. dr B. Molski),
- 3) Zespół Ekonomiki Krajów Rozwijających się (prof. dr J. Czarkowski),
- 4) Zespół Etnografii i Socjologii Ludów Afrykańskich (prof. dr A. Waligórski),
- 5) Zespół Higieny Tropikalnej (prof. dr B. Smyk),
- 6) Biblioteka i Muzeum Zbiorów Naukowych,
- 7) Pracownia Dokumentacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej,
- 8) Rolnicza Stacja Doświadczalna w Ceres-Est. de Goiás w Brazylii (kierownik — dr Adam Doria).

Nad należyty poziomem działalności naukowo-badawczej i dydaktycznej czuwa Rada Naukowa z prof. dr. Walerym Goetlem (członkiem rzeczywistym PAN) jako jej przewodniczącym. W skład Rady Naukowej wchodzi 15 wybitnych uczonych — specjalistów (prof. prof. dr.: J. Aleksandrowicz, H. Bączkowska, J. Czarkowski, St. Ignar, J. Kiepiński, M. Klimaszewski, — rektor UJ w Krakowie, S. Królikowski, J. Kubica, B. Pawłowski, K. Rogaliński, T. Ruebenbauer — rektor WSR w Krakowie, B. Smyk, R. Stopa, H. Szilágyi, A. Wrzosek).

Dyrektorem Instytutu jest prof. dr. Bolesław Smyk, z-cą dyr. Instytutu d/s Naukowych jest doc. dr. Henryk Szilágyi.

Działalność naukowo-badawcza Instytutu prowadzona jest w zakresie aktualnej problematyki związanej z rozwojem rolnictwa i leśnictwa w krajach rozwijających się gospodarczo (Afryka, Ameryka Łacińska, Azja — kraje Bliskiego Wschodu) oraz zagadnień ekonomiczno-gospodarczych i kulturalno-oświatowych oraz społecznych — związanych z rolnictwem tych krajów.

Do zadań Instytutu należy między innymi:

- organizowanie i prowadzenie działalności dydaktycznej (kursy, seminaria, specjalizacja na studiach magisterskich, studia doktoranckie) i konsultacji w zakresie problematyki rolnictwa i leśnictwa oraz zagadnień z nią związanych dla krajowych ekspertów, kandydatów na ekspertów, wykładowców i innych specjalistów, zamierzających podjąć pracę w krajach Trzeciego Świata;

- organizowanie i prowadzenie kursów, seminariów i konsultacji dla pracowników i studentów z krajów rozwijających się gospodarczo;

- gromadzenie, opracowywanie i publikowanie dokumentacji związanej z rolnictwem i leśnictwem krajów rozwijających się gospodarczo;

- opracowywanie ekspertyz naukowo-technicznych dla krajów rozwijających się gospodarczo;

- popularyzowanie zagadnień rolnictwa i leśnictwa,

etnografii, socjologii itp. omawianych krajów — poprzez prowadzenie wystaw, muzeum itp.;

— współpraca z organizacjami międzynarodowymi, jak *Food and Agriculture Organization* (FAO), *World Health Organization* (WHO) oraz UNESCO.

Aktualnie Instytut współpracuje z zainteresowanymi instytutami uczelni macierzystej, UJ, AGH, AM w Krakowie, z wszystkimi Wyższymi Szkołami Rolniczymi w Polsce, Instytutami specjalistycznymi oraz z Polskim Komitetem FAO w Warszawie, Polskim Instytutem Spraw Międzynarodowych w Warszawie i niektórymi zagranicznymi Instytutami tropikalnymi, jak: Instytut Tropikalny w Amsterdamie, Instytut Rolnictwa Tropikalnego i Medycyny Weterynaryjnej w Lipsku, Instytut Tropikalny w Ibadanie itd.

Konkurs wstępny przed Olimpiadą Biologiczną

Zarząd Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Sekcja Biologii Centralnego Ośrodka Metodycznego i Zarządu Głównego Ligi Ochrony Przyrody ogłaszają na rok szkolny 1970/71 VI ogólnopolski konkurs przyrodniczy dla młodzieży wszystkich szkół ogólnokształcących.

Tematyka konkursu:

1. Hodowla — obserwacje własne i doświadczenia nad dowolnie wybraną rośliną zarodnikową lub zwierzęciem bezkręgowym.

2. Opracowanie teoretyczne na temat: „Wkład Mikołaja Kopernika do rozwoju nauk przyrodniczych”.

3. Opracowanie teoretyczne na temat: „Historia żubra w Polsce”.

Szczegółowe informacje o warunkach konkursu, formie opracowań i terminach składania prac zostaną podane w komunikacie Sekcji Biologii Okręgowych Ośrodków Metodycznych i Zarządów Oddziałów Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.

LISTY DO REDAKCJI

W sprawie daty zgonu W. I. Godlewskiego

W uzupełnieniu mojego artykułu pt.: *Wiktor Ignacy Godlewski* opublikowanego w miesięczniku „Wszechświat” 1970, nr 7-8, s. 200-204 podaję, że W. I. Godlewski zmarł 17 listopada 1900 r. o godz. 10 w majątku Smolechy, pow. ostrowsko-mazowiecki. Pogrzeb odbył się 19 listopada tegoż roku w pobliższej

Jasienicy. Tam też znajduje się akt zgonu nr 113/1900 w Urzędzie Stanu Cywilnego, a na miejscowym cmentarzu granitowy nagrobek badacza.

Tak więc w ubiegłym roku przypadła 70 rocznica śmierci tego znakomitego eksploratora fauny, kolekcjonera, konstruktora aparatów limnologiczno-faunistycznych, najbliższego współpracownika Benedykta Dybowskiego nad Bajkałem.

M. Bartniczak

WSZECŚWIAT

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

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

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4476+144 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 4¹/₄+2 wkł., papier ilustr. 61×86 65 g kl. V i papier kredowy 90 g
Cena zł 6.— Otrzymano do składania w grudniu 1970. Podpisano do druku w lutym 1971. Zamówienie 964/70
M-15. Druk ukończono w lutym 1971. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

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

Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa Wiejskiego
PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk
nr 52-9-54377**
Katowice, Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385 **PKO I O/M Katowice
nr 3-9-337**
Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
Lublin, ul. Akademicka 15, pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. WSR **PKO I O/M
Lublin nr 2-9-6518**
Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO
I O/M Olsztyn nr 13-9-498**
Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
Puławy, Osada Pałacowa NBP O/M Puławy nr 811-9-444
Szczecin, ul. K. Królewicza nr 3 **PKO I O/M Szczecin nr 10-9-644**
Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO I O/M Warszawa
nr 1-9-120670**
Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

Z A W I A D O M I E N I E

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

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

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

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

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

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

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

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

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

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

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