

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



CZERWIEC 1957

ZESZYT 6

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

TREŚĆ ZESZYTU 6 (1874)

Jakubowski I. L., Indyjskie rafy koralowe	149
Kawecki Zb., Maksymilian Nowicki — jeden z pierwszych ewolucjonistów i szermierzy postępu	154
Schnayder E., Antarktyda	156
Nowak T., Szczepienie ochronne u ludzi	162
Ermich K., Opady poziome a gospodarka wodna roślin	165
Krzysztofowicz A., Zbiór chrząszczy René Oberthura — zabytkiem hi- storycznym	168
Krawiecowa A., Z biologii „biegaczy stepowych“	169
Jurand H., Muzeum Darwina w Down	174
Rozmaitości	176
Recenzje	177
Leopold Infeld, Albert Einstein, jego dzieło i rola w nauce (R. Żelazny)	
Jan Żabiński, Jak pojmować organizm	
Sprawozdania	
Zjazd Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych	179
Konferencja Komitetu Mikrobiologicznego PAN	179
Plenarne posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych PAN	180

Spis plansz

- I. KACZENDŻENGA Z DARDZILINGU. Fot. Das
PAPROĆ GNIAZDOWA Z OKOLIC DARDZILINGU.
Fot. J. L. Jakubowski
- II. PAPROĆ DRZEWIASTA — Paproć naziemna — Mnich buddyj-
ski — Korzenie deskowe — Nietoperze „latające psy“ — Banian.
Fot. J. L. Jakubowski
- III. KOPIEC TERMITÓW — Araukarie — Świątynia hinduska — Posąg
świętego byka. Fot. J. L. Jakubowski
- IV. ZAKLINACZ WĘŻY — Głowy kobry — Motywy roślinne w płasko-
rzeźbach — Strzyżona postać zwierzęcia — Stado sępów — Sępy
suszą skrzydła. Fot. J. L. Jakubowski

Na okładce: LWY MORSKIE. Fot. S. Paradowski

Egz. ob. 69/57

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kola

rys. J. Kubiś

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
CZERWIEC 1957

ZESZYT 6 (1874)

J. L. JAKUBOWSKI (Warszawa)

INDYJSKIE RAFY KORALOWE

Zaproszenie na Kongres Nauki Hinduskiej w Kalkucie (14—20. I. 1957) umożliwiło mi zwiedzenie szeregu ośrodków naukowych w Indiach. Trasa mojej podróży, połączonej z odczytami naukowymi, biegła 1500 km na południ-zachód od Kalkuty, do miasta Bangalur, gdzie znajduje się wspaniale wyekwipowane laboratorium wysokich napięć, chluba nauk elektrycznych w Indiach. Stąd już tylko 500 km w linii powietrznej dzieliło mnie od słynnych raf koralowych, leżących koło Mostu Adama — łańcucha wysp, który łączy Indie z Cejlonem. Pokusa była zbyt silna, gościnność rządu indyjskiego wielka, zrozumienie dla mojej hobby przyrodniczego — zupełne. Toteż zapadła decyzja odwiedzania raf i Centralnej Badawczej Stacji Morskiej w Mandapamie.

W piękny słoneczny dzień (wahania temperatury 18°—32°C), 8 lutego Indo-Cejlon-Express wyrzucił mnie na przedostatniej stacji stałego lądu — w Mandapamie. Czekał na mnie już nadzwyczaj sympatyczny wicedyrektor Stacji dr R. R. P r a s a d (specjalność — zooplankton). Kilka minut jazdy jeepem — i znalazłem się w gościnnym pokoju Stacji, który miał być moją główną kwaterą na najbliższe 3 dni. Do Mandapamu jechałem w nieznanym, przygotowanym na najbardziej prymitywne warunki. To też wielki pokój gościnny z własnym prysznicem i olbrzymim wentylatorem, doskonale naturalnie klimatyzowany, wydał mi się szczytem komfortu. Gościnność Stacji, za którą i na tym miejscu pragnę wyrazić wdzięczność

jej dyrektorowi, dr N. K. Pannikarowi, była zresztą niezwykła pod każdym względem. Nie mówię już o tym, że kucharz specjalnie tylko dla mnie gotował potrawy europejskie (były doskonałe). Szczytem gościnności było jednak oddanie do mojej dyspozycji dużej łodzi motorowej „Sagitta“ z 4-osobową załogą i łodzią wiosłową na holu. Korzystając z niej mogłem przez całe 3 dni zwiedzać okoliczne rafy, wracając tylko przed wieczorem do bazy.

Najpierw należy kilka słów poświęcić Stacji. Jest to instytucja nowa, powstała po r. 1947, w ramach planów rozbudowy nauki w wyzwolonych Indiach. Podlega ona ministerstwu żywienia i rolnictwa. W Mandapamie Stacja osiedliła się w r. 1949 w obszernych budynkach pozostałych po szpitalu z okresu drugiej wojny światowej. Dobudowano tylko akwarium dla przechowywania organizmów morskich zaopatrzone w wodę obiegową oraz zbiorniki doświadczalnej farmy rybnej. Do r. 1953 zainwestowano w Stacji ok. 150 000 dolarów. Budżet roczny w r. 1954 wynosił ok. 100 000 dolarów. Obecnie w budowie są piękne bungalowy mieszkalne. Personel Stacji składa się z 23 pracowników naukowych klasy I i II oraz z 36 asystentów.

Stacja Morska w Mandapamie jest centralną; podlega jej 6 mniejszych placówek na wszystkich wybrzeżach Indii. Najważniejsza z nich, to podstacja w Calicut na zachodnim wybrzeżu, poświęcona połowom sardynki i makreli, podstacja w Ernakulam w stanie Travancore-Cochin, badająca połowy i hodowlę krewetek, pod-

stacja w Karwar koło Bombaju (makrele) oraz w Madras (ostrygi i małże). W Bombaju w r. 1953 otwarto placówkę badań dalekomorskich (*off-shore research unit*), współpracującą ze Stacją rybactwa głębokomorskiego (*Deep Sea Fishing Station*). Podobna jednostka powstała również w Kalkucie.



Ryc. 1. Szkic sytuacyjny w pobliżu Centralnej Badawczej Stacji Morskiej w Mandapamie (wg Bulletin Madras Museum)

Oprócz wymienionych placówek, Stacja utrzymuje szereg obserwatorów w ważnych punktach rybackich, co pozwala na ocenę i zbilansowanie połowów morskich w całym kraju.

Stacja prowadzi prace naukowe głównie w czterech następujących kierunkach: badanie połowów, biologia ryb (*Fishery biology*), biologia morza (*Marine biology*) i ogólna fizjologia. Kierunek pierwszy daje podstawę do naukowej eksploatacji zasobów zwierząt morskich. Dział biologii ryb zajmuje się różnymi dziedzinami życia ryb, ważnymi dla rybactwa. Obejmuje on sardynki, makrele i rekiny, a poza tym inne grupy zwierząt morskich, jak krewetki, kraby, ostrygi, małże itd., oraz rośliny (*algae*). Dział biologii morza specjalną uwagę poświęca planktonowi i bakteriom w wodzie morskiej. Prace w dziedzinie fizjologii zwierząt morskich mają wreszcie na celu wybór typów do hodowli w lagunach i morskich farmach hodowlanych.

Stacja w Mandapamie, która wyszkoliła dotychczas 18 studentów na poziomie uniwersyteckim (*graduates*), stanowi centrum szkolenia po dyplomie (na stopień dra filozofii i dra nauk). Odwiedzają ją wycieczki studentów z całych Indii. Stacja wydaje periodyk *Indian Journal of Fisheries*. Do połowy r. 1954 pracownicy Stacji opublikowali 73 artykuły naukowe w wielu pismach.

Stacja dała do mojej dyspozycji wszystkie niezbędne środki badawcze, łącznie z opracowaniem fauny i flory przybrzeżnych raf koralowych w postaci grubego tomu *The Littoral Fauna of Krusadai Island*¹ oraz krótkiego przewodnika *A guide to the field study of the fauna and flora of Krusadai Island, Gulf of Mannar*. Ponadto w bibliotece, liczącej 2500 tomów, zna-

leżć można było wiele prac ogólnych dotyczących raf koralowych.

Moje wyjazdy na rafy następowały codziennie o godz. 6 rano, przed wschodem słońca. Gdy o godz. 5 wrywał mnie ze snu dzwonek budzika, przez okno zaglądał do pokoju piękny Krzyż Południa na tle aksamitnej głębi czarnego, nocnego nieba. W czarnej wodzie morza również zjawiały się i gasły podobne do gwiazd błyski — pierwsza faza świecenia morza. O 6 już świtało. Rozwleczone po niebie pasemka obłoczków zaczynały palić się wszystkimi odcieniami czerwieni i purpury. Większe obłoki na wschodzie wyglądały jak czarne chmury na tle czerwieni i seledynu. W pół godziny później nasza motorówka kołysała się na falach, a wielka czerwona kula słońca wychylała się na horyzoncie nad stanowiącym cel naszej podróży czarnym paskiem wyspy Krusadai, postrzępionym palmami. Wyspa ta, o długości 3 km w kierunku wschód-zachód i szerokości mniejszej od 0,5 km otoczona rafami ma być — według określenia wymienionego wyżej przewodnika — „rajem biologów“. Nic więc dziwnego, że z niecierpliwością oczekiwałem chwili, gdy będę mógł nurkować przy jej brzegach. Tymczasem godzinna podróż przebiegała bardzo szybko. Było na co patrzeć i co podziwiać. Niskie brzegi z gajami palm kokosowych, symbolem południa, zostały daleko za nami. Kopuła nieba objęła kąt 180° i opierała się prawie ze wszystkich stron na morzu. W oddali tylko ledwo widoczny pasek łądu przechodził w filary 2-kilometrowego mostu, łączącego półwysep Mandapam z wyspą Rameswaram. Po moście pełzł, jak ślimak, pociąg, wyrzucając w górę kłęby dymu. Motorówka pruć fale, strasząc stadka ryb latających, które wyskakiwały z wody i lotem ślizgowym oddalały się o kilka metrów. Co pewien czas mijał motorówkę lecący samobójczo w kierunku otwartego morza lub wysp piękny motyl z rodzaju *Papilio hector*, czarny z czerwonymi plamami na dolnych skrzydłach.

Wreszcie osiągamy wyspę Krusadai. Blisko już chwieją się w wietrzyku palmy kokosowe, a na zachodnim krańcu wyspy ciemnieją zbitą masą zarośla mangrowe. Kilkanaście metrów

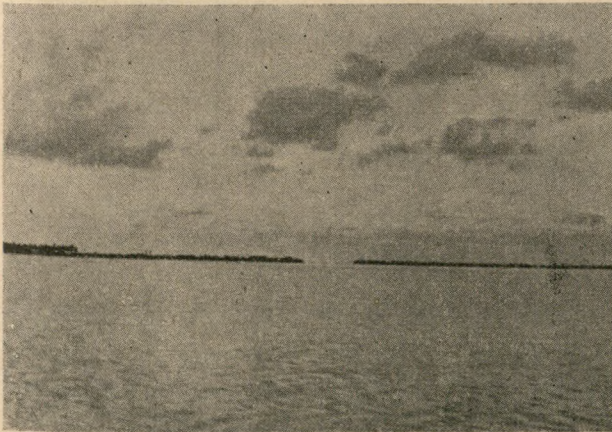


Ryc. 2. Szkic raf koralowych wyspy Krusadai. Liczby podają głębokość w stopach przy odpływie. Skala: 1 cm = 160 m (Guide to Krusadai)

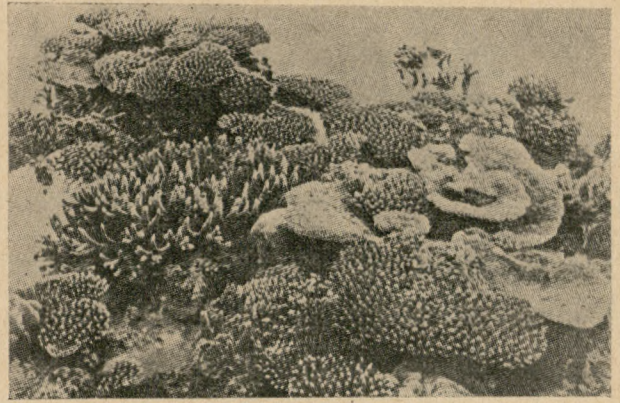
¹ Praca zbiorowa. *Bull. of the Madras Government Museum*, vol. I, 1927, No 1, i uzupełnienia z lat 1930—1937.

od nas fale łamią się o krawędź rafy. Przesiadamy się na łódź wiosłową i wpływamy na rafę. Jest ona przykryta wodą na kilkanaście — kilkadziesiąt centymetrów, tak że łódź często trze się o wapienną skałę. I teraz następuje wielkie rozczarowanie. Rafa jest martwa. Martwe korale porośnięte są ciemnozielonymi, jakby brudnymi glonami, pokryte mułem, woda mętna, nieprzezroczysta, ani śladu tak bujnego na żywych rafach życia... Mogłem się wprawdzie tego spodziewać, bo jest to północna rafa Krusadai, położona między wyspą a lądem, która w opisach jest już wymieniona, jako martwa. Ale w tych samych opisach wspomniano, że w zatoce Porites Bay jest pełno żywych koralu z rodzaju *Porites*! Mimo wszystko wychodzę na rafę. Zwiertzałe szkielety wapienne nie wytrzymują mego ciężaru i zapadam się po kolana, drapiąc sobie do krwi nogi. Toteż zmieniam taktykę. Spuszczam się na głęboką wodę i dopływam do sterzących w górę części rafy. Ale i tu nie znajduję ani śladu życia. Nawet piękny szkielet koralu z deseniem w kształcie zwojów mózgowych (*Symphillia sinuosa*) nie poprawia mego humoru. Towarzyszający mi dr Prasad jest również zmartwiony. Na rafie był wprawdzie ostatnio przed dwoma laty, ale spotkał wtedy jeszcze dużo żywych koralu. Towarzysz mój całą winę zwała na ostatni grudniowy cyklon, który słodką wodą deszczową zalał płytkie części raf i zabił polipy.

Oczywiście nie daję za wygraną i nazajutrz znów wyruszam na rafy. Łądujemy tym razem najpierw na wyspie Krusadai, gdzie jest niewielka placówka biologiczna, podlegająca władzom lokalnym. Trzech lub czterech ludzi wetuje tutaj, na pełnym pustkowiu, w 2 domkach, z których jeden mieści laboratorium i małe muzeum, a drugi przeznaczony jest na mieszkanie. Na wyspę trzeba wszystko sprowadzać, nawet wodę do picia. Nie ma tu żadnych rozrywek, poza cudownymi wschodami i zachodami słońca, lub szalejącymi falami w czasie burz.



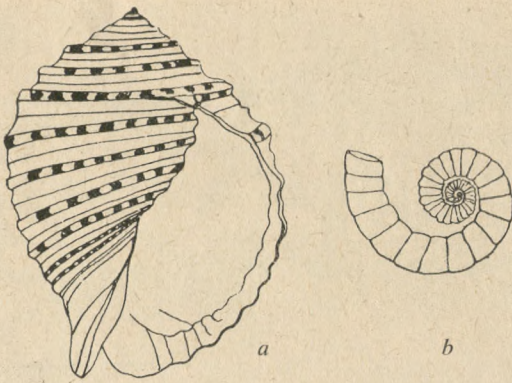
Ryc. 3. Wyspa Krusadai przedstawiała się z lądu jako cienka kreska, z ledwo widocznymi pióropuszcami palm.
Fot. J. L. Jakubowski



Ryc. 4 Australijska rafa koralowa (przy odpływie) o formach kolonii spotykanych na wyspie Krusadai.
Fot. F. Hurley

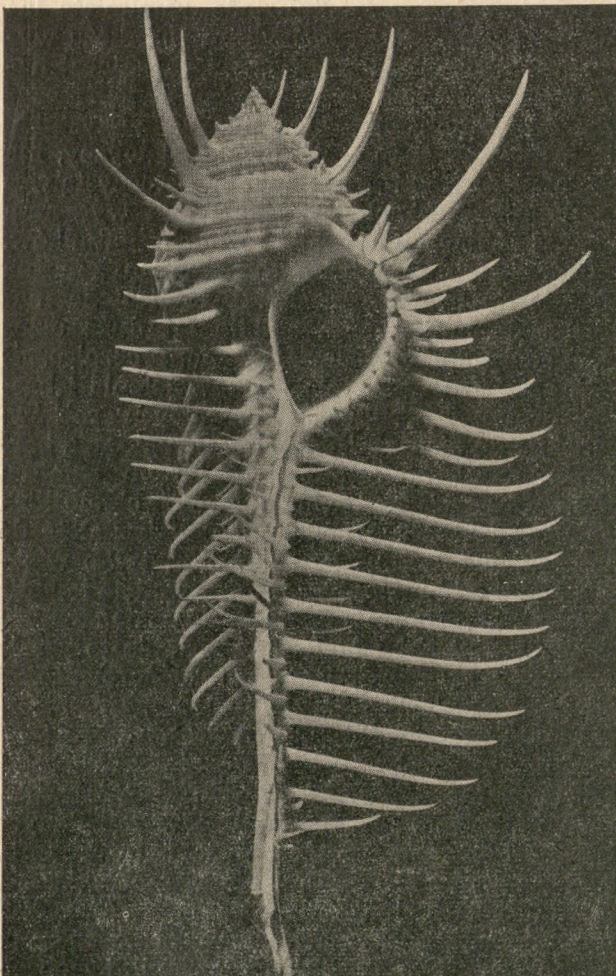
Nic dziwnego, że trudno utrzymać personel stacji, a zwłaszcza młodych asystentów. Szczęśliwie jednak jeden z nich, S. Subbiah, znawca otaczających wysp i raf, jest na miejscu i staje się moim przewodnikiem. Zła passa odwraca się ode mnie. Jedziemy na małą sędzią wysepkę, Shingle Islet, o rozciągłości zaledwie 300—400 metrów. Dawniej były to dwie oddzielne wyspy, które połączyła ławica piaskowa, tworząc w środku małą, zamkniętą lagunę. Na południowo-zachodnim wybrzeżu wyspy jest niewielka zatoczka, o zachęcającej nazwie Coral Bay. Nazwa ta odpowiada rzeczywistości. Zatoka ta, otoczona ze wszystkich stron martwymi rafami i brzegami wyspy, ma dno piaszczyste i kryształowo przezroczystą wodę. W niewielkich odstępach z dna wyrastają kolonie żyjących koralu różnych gatunków. Oglądanie ich jest bardzo wygodne, gdyż można podejść do nich po piasku. Przywieziona maseczka do nurkowania oddaje mi duże usługi. Podziwiam zarośla *Madrepora cervicornis* i *M. spinifera* w kształcie rogów jelenia i bardzo drobnych, kilkucentymetrowych rożków; podobne do nich są *Montipora spongiosa*, z bardzo małymi otworkami. W innym miejscu *Montipora foliosa* tworzą zwoje cieniutkich wstęg zadziwiająco podobnych w kształcie do naszych hub *Polyporus versicolor*, tylko większe. Dalej od brzegu, w głębszej wodzie kolonie *Goniastrea retiformis* przybierają postać małych stolików z płaskim blatem. Wszystkie te korale są barwy brązowej, bądź pomarańczowożółtej (*Goniastrea*). Tylko rożki *Pocillopora damicornis* mają wierzchołki fioletoworóżowe.

Mimo wielkich wysiłków i męczącego nurkowania, nie udało mi się zobaczyć rozwiniętych polipów żadnego z wyżej wymienionych koralu. Polipy te są zbyt drobne (o średnicy mniejszej niż 1 mm) z wyjątkiem *Goniastrea* (średnica 2—3 mm). Ale i polipów *Goniastrea* nie widziałem również. Przesuwając ręką po powierzchni tego koralu mogłem tylko zaobserwować kurczenie się polipów, które widocznie w świetle słonecznym były wciągnięte. Zoba-



Ryc. 5. a) muszka *Dolium maculatum*
b) skorupka głowonoga *Spirula peronii*

czenie rozwiniętych polipów staje się więc celem dalszych wycieczek. Tymczasem zbieram muszle. Najpiękniejsze są *Dolium maculatum*, jakby wykonane z najcieńszej, przezroczystej, kremowej porcelany, z pomarańczowymi punktami. Dalej idą *Murex tenuispina*, całe pokryte kolcami, nakrapiane *Cyprea arabica*, stożki *Trochus radiatus*, popaskowane na czerwono, małże *Cardita bicolor* w rude plamy i *Donax*



Ryc. 6. Muszla *Murex tenuispina*. Fot. A. Ehrhardt

(*Latona*) *cuneatus* — z różowymi promieniami. Od innych odbiega kształtem biała skorupka głowonoga *Spirula peronii*, jakby niezupełnie zwinięta w kłębek, zamknięta wklęsłą błyszczącą ścianką przegrodową.

Dzień 11 lutego był moim najpiękniejszym dniem na rafach. Zaaklimatyzowałem się już. Poparzenia skóry przez pionowe promienie słońca, jakich doznałem w poprzednich dniach, zmusiły mnie do jedynie racjonalnego stroju — zapiętej pod szyję pidżamy. Tylko do nurkowań wkładałem kostium kąpielowy.

Terenem nowych połowów były teraz południowe rafy wyspy Krusadai, a więc rafy od strony pełnego morza. Woda tutaj jest mniej zamulona i głębsza, a więc warunki do rozwoju koralu lepsze. Hasłem wyprawy były kuliste kolonie koralu, składające się z dużych polipów. Tuż za martwą rafą *Galaxea* znajdujemy na głębokości 1 metra pierwszą kolonię, o średnicy 60 cm. Polipy są barwy mlecznobrązowej; ramiona ich tworzą na powierzchni kolonii cały lasek frędzli, poruszających się z ruchem wody. Aby to zobaczyć trzeba nurkować trzymając się koralu. Trudność sprawia mi przedostawanie się do maski wody, która zalewa okulary. Płyniemy dalej. Odpływ wynoszący tutaj tylko 2 stopy ma teraz swą kulminację. Najpierw rafa jest bardzo płytka, częściowo martwa, z małymi formacjami żywych koralu w kształcie różków. Dalej powierzchnia rafy obniża się. Trafiamy na fragment bardzo piękny. Stoły *Goniaster* dosięgają średnicy 3 metrów. Ich „blaty“ doskonale nadają się do zejścia z łodzi. Brzegi kolonii są powybrzuszane i zachęcają do obserwacji polipów. Niestety i teraz są one zwinięte i tylko kurczeniem się reagują na dotyk dłoni. Za to wyciągamy z głębi wody u podstawy „stołu“ galaretowate masy, rozrośnięte gałęzisto, barwy cielistoszarej, pokryte dość dużymi polipami. Są to koralowce ośmiopromienne *Squerophyllum querciforme*.

W pewnej chwili towarzyszący mi marynarz zwraca uwagę na prześwitującą przez wodę barwę zieloną. Zrazu przypuszczam, że są to wodorosty. Dopiero nurkowanie pozwala stwierdzić, że na głębokości 2 m znajdują się kolonie w postaci kilku kul koralu *Goniopora*, pokryte polipami przepięknej jaskrawozielonej barwy. Barwa ta przypomina soczystą zieleń młodych pól ryżowych lub naszej oziminy. Nurkowanie jest dla mnie trudne (nie mam ciężarków ołowianych), ale jeden z marynarzy pomaga mi zanurzyć się głębiej i przytrzymać się dna. Wkrótce już ląduję na stole *Goniaster* z półmetrową zieloną kulą *Goniopora*. Po nasyceniu oczu pięknnością kolonii, tłuczemy ją na kawalki i umieszczamy w słoju z wodą morską. Polowanie na koralu skończone — cel osiągnięty.

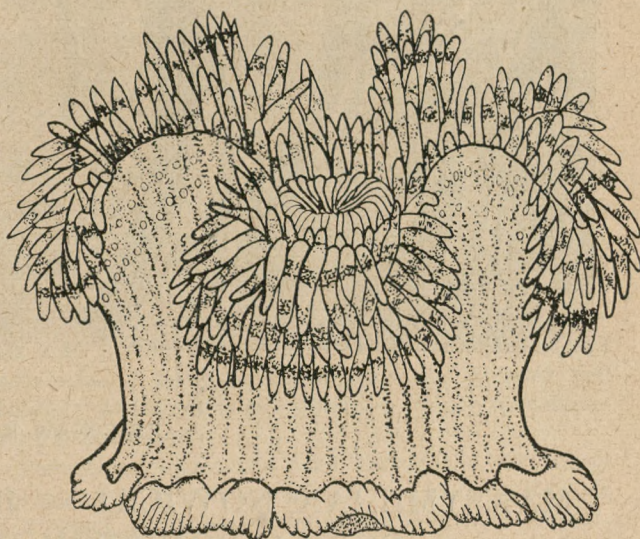
Ku memu zdziwieniu polipy *Goniopora* w słoju rozwinęły się i mogłem je spokojnie oglądać u siebie w pokoju. Miały postać malutkich ukwiałów o brązowym worku w ciemny deseń

i jaskrawo zielonych ramionach. Otwór gębowy brązowy. Próbowaliśmy z drem Prasadem znieczulić te polipy, aby się nie schowały po wlaniu do słoja formaliny. Użyliśmy w tym celu kryształów siarczanu magnezu. Niestety zabieg się nie udał: polipy stale wykazywały dużą żywotność i reagowały na dotyk i wstrząśnięcia. Nie pozostało nic innego, jak wykonanie preparatu z polipami częściowo schowanymi (końce ich ramion są jednak doskonale widoczne jako duże zielone punkty).

Ostatniego dnia wycieczkę zakończył spacer po południowym wybrzeżu wyspy Krusadai i sąsiedniej wyspy Pullivasal. Mój przewodnik obiecuje mi pokazanie jeżowców; niestety kończy się na jednym martwym szkielecie. Widocznie wszystkie wymarły po ostatnim cyklonie. Za to na piaszczystym dnie zatoki znajduje olbrzymiego ukwiała *Stoichactis giganteum* o średnicy ok. 30 cm. Pomarańczowy worek jego jest schowany w gruncie, a dysk leży płasko na powierzchni piasku. Dysk ten jest bardzo szeroki, barwy zielonawej z niezliczonymi ramionami zredukowanymi do guziczków. Zostawiamy ukwiała w spokoju, zwłaszcza że podobno parzy przy dotknięciu. W płytkich przybrzeżnych wodach, gorących jak kąpiel w wannie, dużo czarno-czerwonych strzykw (*Holothuria atra* i *H. scabra*), o długości do 30 cm. Przy wyjęciu z wody wyrzucają one cienki strumień płynu — stąd nazwa.

Wracam częściowo środkiem wyspy, przedzierając się przez zarośla mangrowe (*Pemphis acidula*, *Avicennia officinalis*), zarośla pandanów (*Pandanus tectorius*) i *Thespesia populnea*, o dużych kielichowatych kwiatach żółtych za młodu, a później czerwonych. Cała wyspa, nawet z dala od morza pełna jest nor krabów, które spłoszone uciekają bokiem z olbrzymią szybkością do wody lub znikają w norach.

Zegnając rafy indyjskie zdaję sobie sprawę, że zdołałem zobaczyć zaledwie małą część niesłychanie bogatego ich życia. Według R. H. Francégo fauna ryb raf indo-cejlońskich należy do najbogatszych — ja natomiast nie widziałem ani jednej koralowej ryby. Nie było nawet tak na ogół pospolitych w rafach gorgonii (gaściołów) i jeżowców. Przypisuję to częściowo cyklonom, które, być może tylko przejściowo, spowodowały wymarcie niektórych form. Poza tym na dnie jest dużo mułu, który po zmęczeniu utrudnia rozwój koralowców. To też rafy indo-cejlońskie ustępują pod względem bujności życia najpiękniejszym rafom Morza Czerwonego i Pacyfiku, a nawet rafom Florydy¹. Zresztą, według uzyskanych informacji, inne rafy indyjskie, w archipelagach Lakkadivów, Andamanów i Nikobarów, mają czystsza wodę i większe bogactwo form. Niemniej



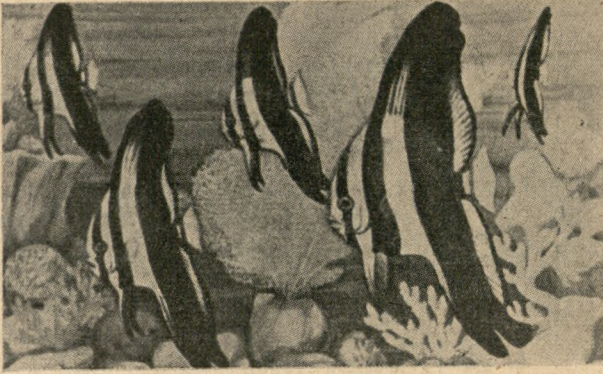
Ryc. 7. Ukwiął *Ixalactis* sp. blisko spokrewniony z opisanym w artykule *Stoichactis giganteum* (wg Bulletin Madras Museum)

jednak okolice Krusadai Island są piękne i stanowią niewyczerpane źródło przeżyć poznawczych i estetycznych. Z żalem opuszczałem je odjeżdżając na północ. Tam czekała mnie tajemnicza świątynia Madury z 9 wieżami-gopu-



Ryc. 8. Powierzchnia kolonii *Turbinaria* (wg fotografii T. A. Stephensa)

¹ Por. J. L. Jakubowski, *Kilka godzin na rafach koralowych południowej Florydy*, *Wszechświat*, z. 2, 1951.



ramami, pokrytymi posągami postaci mitologicznych. W świątyni tej czczone są fantastyczne bóstwa: bóg z głową małpy — Hanuman, bóg z głową słonia — Ganesz i żądna krwawych ofiar straszliwa bogini Kali, z wywieszonym językiem.

Ryc. 9. Ryby *Platax teira* w akwarium w Bombaju. Ryby te, zwane przez ludność wronami, żyją w błotach namorzyn (mangrove), gdzie są prawie niewidoczne w gąszczu korzeni

ZBIGNIEW KAWECKI (Kraków)

MAKSYMILIAN NOWICKI — JEDEN Z PIERWSZYCH POLSKICH EWOLUCJONISTÓW I SZERMIERZY POSTĘPU

Najbardziej zasłużony spośród polskich zoologów XIX wieku, profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego Maksymilian Nowicki, któremu zarówno nauka, jak i gospodarka naszego kraju tak wiele zawdzięcza (patrz artykuł we „Wszechświecie“, 1950) utrwalił swe imię nie tylko jako znakomity systematyk, pionier ochrony przyrody, nowoczesnej ochrony roślin i nowoczesnego rybactwa, lecz również — jako znakomity pedagog. Na podręcznikach jego pióra kształciły się całe pokolenia.

Profesor Nowicki wychowywał jednakże nie tylko za pomocą wykładów czy podręczników, treścią wychowawczą bowiem wzbogacał wszystkie swe publikacje i bezpośrednio wystąpienia, pragnąc działać zarówno na młodzież jak i na rzeszę ludzi dorosłych. Był to bowiem zarazem znakomity działacz społeczny, którego nazwisko związane jest w drugiej połowie ubiegłego wieku z całym szeregiem instytucji i towarzystw o charakterze naukowym, kulturalnym i gospodarczym.

Szersza jego działalność przypada na okres od 1863 r., w którym obejmuje katedrę zoologii na Uniwersytecie w Krakowie aż do śmierci w 1890 r., gdy w wieku lat 64, jeszcze w pełni sił, nagle umiera.

W publikacji *Motyle Galicji*, ogłoszonej w 1865 r. przy opisie niepylaka apollo (*Parnassius Apollo* L.) — najpiękniejszego motyla naszych gór znajdujemy ustęp, świadczący o naprawdę nowoczesnym odczuwaniu przyrody, a będący również ze strony Nowickiego wyrazem głębokiego uznania dla kultury ludu góralskiego w osobie długoletniego przewodnika-przyjaciela Wali. A oto, co pisał:

„Piękny Apollo jest u nas wyłącznie mieszkańcem górskim. Z końcem lipca 1860 r. napotkałem go po raz pierwszy między Kutami i Żabiem, gdzie bujał w nielicznej gromadce po stokach gór skalistych, kilka tysięcy stóp nad Czeremoszem spiętrzonych, nie zniżając się aż do dna dolin. Na drugim końcu kraju znali go prof. Antoni Waga na Sokolicy w Pieninach, a p. Żebrawski na pobliskiej Brejarce nad Szczawnicą. Będąc r. 1864 na wycieczce w Tatrach

i wybrawszy się stąd na parę dni w Pieniny, zawadziłem z Krościenka o Szczawnicę i wyszedłem 30 lipca na Brejarkę z przewodnikiem Wala i botanikiem drem Rehmanem. Pod szczytem nad luźnymi piorogami ustawiliśmy się na przeciwnych stronach i padał ofiarą jeden za drugim Apollo, aż uroczyście nareszcie zawoła Wala: „Teraz już mi ani jednego więcej nie łapiecie egzemplarza, bo co zostanie na rozplódek; a prawda, że nie kazecie nam wygzebywać świstaków i bić kozicek, a dlacoz sami wylapujecie Hapolka co do nóżki!“ Zawstydzony, poddałem się, dla dobrego przykładu, rozkazowi mego znakomitego przewodnika, który zachwycony świetnością bożka po raz pierwszy widzianego, nie mógł długo wyjść z zadziwienia i tylko pomrukiwał: „Ale cemuz go nikany w Tatrach nie ma?“ I naprawdę! Jest w tym coś zachwycająco uroczego patrzeć na Apolla, jak ze swego Olimpu z wzniesionymi do góry nieruchomie skrzydłami płynie powietrzem wśród falującego ciepła ponad rozpalonymi żwirami trachitowymi, jak gdyby doskwierające południowe słońce lipcowe dlań niczym nie było i oddawał się rozmyślaniu nad tym, co właściwie liczną Fauną działwę wiąże do chłodnych cienistych lasów lub też do zimnych i wietrznych szczytów gór wysokich“.

Pamiętać musimy, że te nie tak znów dawne czasy — to przecież jeszcze powszechna wiara w kołtun, którą dopiero naukowymi badaniami prowadzonymi wówczas zwalcza rektor Uniwersytetu i prezydent Krakowa prof. dr Dietl. W walce z zabobonami, Maksymilian Nowicki wymieniony być również musi w pierwszym szeregu. Walczy z nimi w podręcznikach szkolnych, które wydaje od 1869 r., walczy również w pismach o charakterze naukowo-gospodarczym i tak np. w pracy pt. *O szkodach wyrządzonych w 1869 r. w plonach polnych przez zwierzęta szkodliwe* (Sprawozdanie Kom. fizjograf. za rok 1869) pisze w sposób następujący, str. 71):

„Chcąc się uchronić od klęsk, gospodarze muszą wysilać się wszelkimi sposobami, aby pokonać szkodników. Bezczyntne zdawanie się na uchronne działanie przy-

rody, prowadzi zawsze do strat. Zażegnwanie szkodników i wytaczanie im procesów, w średnich wiekach używane, także się na nic nie przyda. Steller pisze w swej *Kronice szwajcarskiej*, że gdy pędraki w r. 1479 stały się w Szwajcarii powodem nieurodzaju, zapożyczono je według wszelkich reguł przed sąd do Lausanne i tam na wygnanie skazano. W średnich wiekach nierzadkie są przykłady wytaczania przed trybunałem duchownym procesów szkodliwym zwierzętom celem ich wytepienia. Procesy takie kończyły się za wyrokiem egzekucją wykonaną na kilku schwyconych szkodnikach, które egzorcyzmowano i zażegnawano formułkami. Flammarión przytacza w *Contemplations scientifiques* z r. 1870 między innymi na str. 366 jedną taką formułkę: *Rats, limaces, chenilles, et vous tous, animaux immondes, qui détruisez les récoltes des nos frères, sortez de cantons que vous désolerez et réfugiez-vous dans ceux où vous ne pouvez nuire à personne*. Pomiedzy ludem naszym krążą do dziś podobne formułki zażegnawujące choroby lub szkodniki, np. Idź przepadnij w lasach i wodach kędy ludzie nie mieszkają, kędy gęsi nie gęgają, kędy kury nie pieją itd. Świadczy to o nieznaności nauk przyrodniczych oraz o łatwowierności, w którą dzisiaj już trudno aby człowiek ile tyle oświecony popadł“.

A dalej na str. 75 pisze w przypisku:

„Jakkolwiek żyjemy w wieku 19, jednakowoż podlegamy jeszcze wielu śmiesznym przesądom. Mam na myśli tak zwane środki sympatyczne przeciw szkodnikom. I tak np. zapewnia jeden z całą stanowczością, że skropiwszy kapustę skromem zajęczym w wodzie rozpuszczonym ocalił od napaści gąsienic motyla kapustnika (*Pieris brassicae*), drugi znowu tym sposobem, że w woreczku uwędził kilka tych gąsienic potem startł na proch i tym kapustę posypywał. *O sancta simplicitas*“.

Nie mogę się oprzeć chęci, żeby nie zacytować jeszcze jednej uwagi Nowickiego zamieszczonej w *Zoologii dla szkół niższych gimnazjalnych i realnych* (Kraków 1869), gdzie przy ropusze, pisze na marginesie następująco: „Lud nasz nienawidzi niewinnych ropuch, brzydzi się nimi i przywiązuje do nich niedorzeczne przesady. I tak np. przypisuje im nadzwyczajną potęgę wzroku, którym zaczarowane ptaszki nie mogą się z miejsca ruszyć. Kobiety wiejskie wyobrażają sobie pod ropuchą czarownicę i tym też mianem ją gdzieś niedzie przezywają, zwłaszcza gdy ją znajdą w chacie lub piwnicy. Wówczas już to wkładają ropuchę w garnek i wynoszą za wieś albo wrzucają w ogień, aby się spaliła, już też zawijają w kawałek płótna i wieszają w kominie, aby się uwędziła. Jak bowiem ropusze w kominie jest gorzko, tak samo zdaniem przesądnych wieśniaczek ma być także czarownicy, która ją do chaty nasłała, aby krowie mleko odebrać. Zareczają przy tym, że czarownica dotknięta prośbą ropuchy, wnet przyjdzie i błagać będzie o jej wyzwolenie, przy-

rzekając, że już więcej nie będzie psuła krowy. Używają też ropuchy jako środka leczniczego, np. proszku ze spalonej ropuchy, rozpuszczonego w wodce, przeciw zimnicy; ropuchę w kawałki posiekaną i zmieszaną z ołowiem i grochem zadają świniom na zawałki. Przesady te i gusła ludowe nie mają żadnego sensu, należy je zatem wykorzeniać, a nie wierzyć w nie“.

Na obszerniejsze omówienie zasługuje na wskroś oryginalny podręcznik Nowickiego pt. *Zoologia obrazowa dla klas wyższych szkół średnich* wydany w 1874 r. i „dobijany“ w latach następnych (znam egzemplarz z 1876 r., również ta data figuruje w bibliografii zestawionej przez Wierzejskiego we wspomnieniu pośmiertnym). Podręcznik ten kształcił całe pokolenia, a do dnia dzisiejszego nie przestał być źródłem wiadomości, gdy chodzi o polską nomenklaturę zoologiczną.

Pomyślany wprawdzie jako podręcznik dla szkoły średniej jest jednakże przebogaty w treść; składa się z 2 części, a mianowicie: z zoologii ogólnej obejmującej 156 stronic i części systematycznej 278-stronicowej, z niezwykle cennym, osobnym 28-stronicowym indeksem (polskim, łańskim i niemieckim) — tworzy więc poważne dzieło zoologiczne — 462 stronicowy niezmiernie skondensowany tom, drukowany małymi czcionkami, z przeszło 500 rycinami w tekście. O tym jak starannie podręcznik został opracowany świadczy taki oto zwrot ze wstępu, dotyczący szaty graficznej podręcznika: „...Ryciny nowowykonane rysował zaszczytnie znany artysta Walery Eliaz w Krakowie i profesor J. Mik w Wiedniu, a rytowali znakomici rytownicy Aleksander v. Brunn w Wiedniu i Wilhelm Aarland w Lipsku. Rytownik Brunn otrzymał na tegorocznej wystawie sztuk pięknych w Londynie złoty medal za ryciny do niniejszego podręcznika wykonane...“

Całe to dzieło przepełnione jest myślą ewolucyjną, tak że za czołowego polskiego darwinistę musi się uznać Maksymiliana Nowickiego. Zawarte na stronie 152 sformułowanie: „nowsi badacze... przyjmując powinowactwo zwierząt pomiędzy sobą zmiernają od czasu Darwina (1859) do ustanowienia naturalnego układu genealogicznego w kształcie drzewa rodowego...“ stawia autora w pierwszym szeregu polskich ewolucjonistów.

W podręczniku swym uwzględnił Nowicki wszystkie współczesne badania, powołując się we wstępie na znakomite podręczniki poprzedników: Milne Edwardsa, Jägera, Bergmanna i Leucarta, Häckla, Gegenbauera, Clausa, Schmidta i Hayeka. Jak podkreśla we wstępie, podaje „same pewniki naukowe omijając nie uzasadnione jeszcze hipotezy i teorie“ co dobitnie jeszcze podkreśla jego szczerzy ewolucjonizm, boć przecież w tych latach walki o darwinizm, takie jego propagowanie musi być uznane za rzeczywisty sprawdzian postępowości, a nawet odwagi.

EDWARD SCHNAYDER (Kraków)

ANTARKTYDA

Antarktyda jest szóstą, a jeżeli obie Ameryki wyodrębnimy, każdą z osobna — to nawet siódmą, i to najpóźniej poznaną, częścią świata. Jest przy tym jedynym kontynentem, który ma właściwie dwie nazwy: Antarktyda bowiem — to nazwa ściślejsza samego kontynentu wraz z otaczającym go pasem spływających zeń lodów szelfowych, Antarktyka zaś — to pojęcie szersze, obejmujące zarówno przyległe obszary oceaniczne (wraz z wyspami), jak i samą Antarktydę, która zajmuje zresztą niemal geometryczny środek tego rejonu — w obrębie najbardziej zewnętrznej granicy pływającego łoku lodowego. Samą nazwę „Antarktyda“ — greckiego zresztą pochodzenia — tłumaczą już to jako „łąd leżący naprzeciw gwiazdozbioru Wielkiej Niedźwiedzicy“ (z greckiego *anti* — naprzeciw i *arktos* — niedźwiedź), już to jako „łąd położony naprzeciw Arktyki“, tj. północnych obszarów wokółbiegunowych.

O ile rozmiary samej Antarktydy są nam dzisiaj mniej więcej dokładnie znane, o tyle co do zasięgu

Antarktyki badacze nie są zupełnie zgodni. Określić ją bowiem można — przez analogię do Arktyki — przebiegiem izotermi $+10^{\circ}\text{C}$ najcieplejszego (styczeń — półkula południowa!) miesiąca roku i wtedy obejmowałaby ona ok. 60 mln. km^2 w granicach $50\text{--}55^{\circ}$ południowej szerokości geograficznej. Na ogół jednak za granicę Antarktyki uważa się raczej najdalej na północ wysuniętą linię zasięgu pływających lodów, która ulega zresztą ustawicznym zmianom pod wpływem czynników klimatycznych i obejmuje obszar ok. 51 000 000 km^2 . Właściwa Antarktyda — według skrupulatnych obliczeń z r. 1947, które od tego czasu nie straciły jednak wiele na aktualności — posiada (bez wysp i lodu szelfowego) ok. 13 101 000 km^2 . Obszar przyległych wysp wynosi ok. 88,8 tys. km^2 , lodu szelfowego — 931 tys. km^2 , tak więc powierzchnia całej tej części świata wraz z wyspami i lodem szelfowym wynosi ok. 14 120 000 km^2 .

Pod względem obszaru stoi Antarktyda na 5 miejscu wśród kontynentów Ziemi, jako niemal dwukrotnie większa od Australii i prawie 1,5 razy większa od Europy. Jej średnia wysokość wynosi ok. 2250 m (± 250 m), co daje Antarktydzie absolutny prymat w tym względzie pomiędzy wszystkimi ładami Ziemi, gdyż następna w szeregu Azja wznosi się przeciętnie tylko do 950 m, ogółem zaś wszystkie kontynenty naszego globu do zaledwie 825 m.

Ten potężny obszar lądowy pokryty jest niemal zupełnie kolosalną pokrywą lodu kontynentalnego, tzw. lądolodu, który wytworzył się jeszcze w epoce lodowej. Jedynie śmiesznie drobny ułamek procentu ($0,02\%$, tj. ok. 2500 km^2) ogólnej powierzchni wolny jest całkowicie od lodowego całunu. Obecnie, poza Antarktydą, lądolody istnieją tylko na Grenlandii i na niektórych wyspach Północnego Morza Lodowego. Ale pojęcie o totalnej supremacji lodowej czapy Antarktydy daje nam dopiero porównanie: jest ona siedmiokrotnie większa od lądolodu Grenlandii, a półtora-krotnie od obszaru Stanów Zjednoczonych. Pod jej monstrualnym ciężarem cały kontynent uległ niejako generalnemu wgnieceniu w głąb skorupy ziemskiej. Widać to najlepiej na kontynentalnej płyciźnie, tzw. szelfie, Antarktydy, która zwartym pierścieniem otacza ląd od strony oceanu i opada połączonym ku jego głębinom. Jest ona tu znacznie głębsza od podobnych płyciżn innych kontynentów. Jakkolwiek bowiem ładunek lodów zmalał znacznie w stosunku do niedawnej (geologicznie) epoki lodowej, to jednak kompensujący ruch wznoszący kontynentu jest wyraźnie w stosunku do tego odciążenia opóźniony.

Lądolód antarktyczny nie stanowi regularnej, łagodnie piętrzącej się kopuły, najwyżej wzniesionej i najbardziej miększej w centrum kontynentu. Ostatnie obserwacje wykazują ponad wszelką wątpliwość jego wyraźną asymetryczność. Najwyższe wzniesienie lądolodu nie ma charakteru punktu (pojedynczego wierzchołka), lecz linii — grzbietu lodowego, który dochodząc do maksymalnej wysokości ok. 4000 m w okoli-

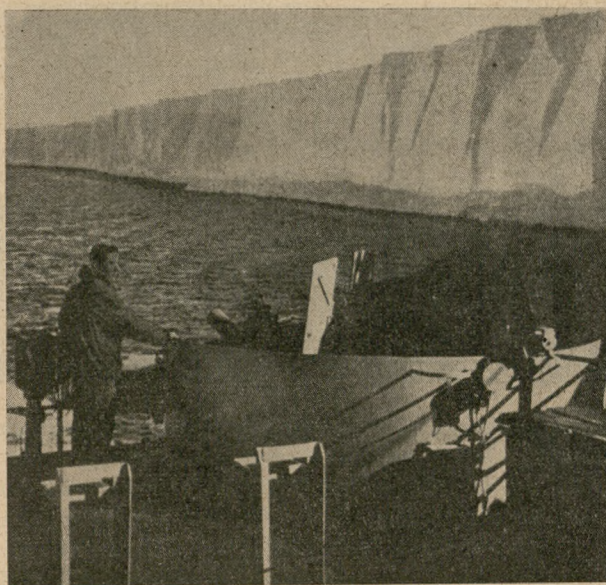


Ryc. 1. Mapa Antarktydy z oznaczeniem stacji badawczych Międzynarodowego Roku Geograficznego 1957/58. Ciemniejszy kolor w obrębie samego kontynentu oznacza obszary zbadane wg stanu z początku 1956 r.

cach 81° szerokości południowej i 0° długości przebiega od bieguna południowego ku brzegom morskim niemal równoległe wzdłuż wschodnich krańców odnogi Oceanu Spokojnego — Morza Rossa. Z tego — jakby go było można nazwać — lododziału spływają masy lodowe na wszystkie strony kontynentu: ku Pacyfiko- wi przedzierają się poprzez góry brzegowe jezorami wielkich lodowców, które łączą się u ich podnóża w potężną, daleko w głąb oceanu sięgającą „stopę“ lodową sławnego lodu szelfowego Rossa. Front jego, długi na 700 km, opada do morza pionowymi zerwami tzw. lodowej bariery Rossa o wysokości 50—70 m. Do oceanów Indyjskiego i Atlantyckiego spływa wolno z lododziału olbrzymia pokrywa lodowa, obniżając się połogo na wszystkie strony do wysokości 1000 m. W odległości ok. 50 km od wybrzeża spadek jej powierzchni nagle stromieje, a na samej krawędzi lądolód obrywa się zazwyczaj pionowymi ścianami 20—40 metrowej wysokości.

Mięszość lądolodu nie jest jeszcze dostatecznie poznana. Jakkolwiek jej maksymalna wartość waha się przypuszczalnie w granicach 3500—4000 m, to jednak średnia leży gdzieś ok. 1600 m. W dobie epoki lodowej mięszość lądolodu była wyższa, jak się wydaje, o średnio 300 m od obecnej. O gigantycznych wprost masach lodowych Antarktydy dają nam wyobrażenie obliczenia glaciologów. Przypuszczają oni, że sam tylko jej lądolód, zajmujący obszar równy zaledwie 1/30 powierzchni oceanu światowego, podniósłby po stopieniu poziom wód tegoż oceanu o całe 15 m. Wysokość lodowej tarczy antarktycznej zależy jednak nie tylko od jej wielkiej mięszości ale i od wzniesienia podłoża skalnego. I pod tym względem jest Antarktyda przodującym kontynentem Ziemi, bezwzględna bowiem wysokość jej skalnego fundamentu wynosi 1800 m.

Poza tarczą lądolodu, wolno lecz ustawicznie spełzającą ku morzu (np. krawędź oceaniczna lodu szelfowego Rossa przesuwa się ku północy ok. 1,5 m dziennie), istnieją na Antarktydzie wielkie lodowce górskie typu alpejskiego. Na wybrzeżach zarówno sam lądolód, jak i poszczególne lodowce górskie zlewające się u podnóża gór nadmorskich w jeden, tworzą nieraz specyficzne dla południowego kontynentu formy olbrzymich, pływających jezorów lodowych. Forma ta, odkryta w r. 1841 przez żeglarza angielskiego Jamesa Clarke'a Rossa otrzymała pierwotnie nazwę lodu barierowego, potem zaś — na propozycję szwedzkiego geologa Ottona Nordenskjölda — lodu szelfowego. Tworzy on wielkie płyty lodowe, zwykle pływające jakkolwiek zawsze zakotwiczone jedną stroną na lądzie, pionowymi obrywami zaś zwrócone ku morzu. Zasila je nie tylko dopływ nowych mas lodowych z wnętrza lądu ale w znacznej mierze opadający lub nawiewany z sąsiedztwa śnieg. Z lodów szelfowych Antarktydy najbardziej znane i największe są: wspomniana już płyta lodowa Rossa (ok. 488 000 km² powierzchni i 180—300 m mięszości) na Morzu Rossa i płyta lodowa Filchnera na Morzu Weddella. Od strony oceanu granica lodów szelfowych ulega ciągle zmianom z porami roku. W lecie powstają w nich pęknięcia i rynnny ułatwiające statkom dostęp do kontynentu. Od pływających krawędzi lodów odrywają



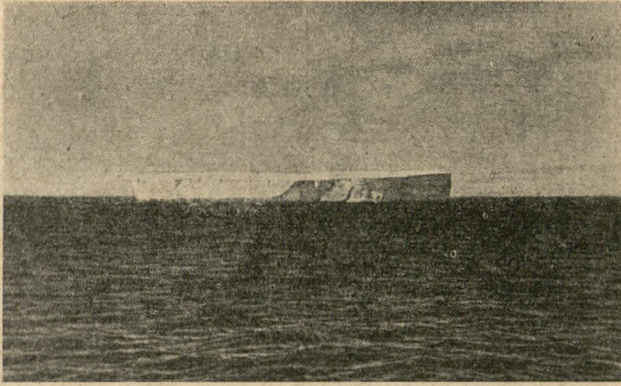
Ryc. 2. Oderwana od lodowej bariery Rossa góra stołowa: jej wysokość 38 m, a zanurzenie 225 m

się wtedy całe roje gór lodowych, przeważnie o typowych dla Antarktydy formach stołowych.

Zmiennej granicy lodów szelfowych towarzyszy pas zbitego tłoku lodowego powstały z ich rozbicia. Na zewnątrz przechodzi on w coraz luźniejszy pas lodów dryftowych. Tworzenie się lodów morskich zaczyna się na południu już w marcu, bardziej na północy — dopiero w kwietniu. Mniej więcej w połowie października zasięg ich dochodzi do swego maksimum ok. 50—55° szerokości południowej, obejmując ok. 22—23 mln km². W lutym i marcu skraj lodów przybiera najbardziej południowe położenie, a obszar ich kurczy się do 3,5 mln km².

Jakkolwiek Antarktyda znajduje się obecnie w pełni epoki lodowej, jaka w plejstocenie obejmowała północ Europy i Ameryki, to mimo wszystko zasięg jej lodów cofa się na skutek ogólnie stwierdzonego ocieplania się klimatu całej kuli ziemskiej. W tymże plejstocenie również i Antarktyka przeszła przez kilka epok lodowych, tzn. kolejnych okresów następowania i cofania się lodów. Niezbędną metodą w studiach nad ich przebiegiem i powiązaniem z podobnymi, współczesnymi im zjawiskami w innych częściach świata są badania nad dennymi osadami przyległych mórz. W pobieranych rdzeniach obserwujemy przewarstwianie się drobno — i gruboziarnistych sedimentów (grubszy osad pochodzi z reguły z epoki lodowej, drobnoziarnisty — z międzylodowej, tzw. interglacjalnej), co pozwala na określenie ilości epok lodowych i międzylodowych. Dodatkowe uściślenie obserwacji, jeżeli chodzi o oznaczenie bezwzględnego wieku osadów, umożliwia stosowana od niedawna metoda badania ich promieniotwórczości. Pomimo to zdania badaczy co do równoczesności (synchroniczności) zlodowaceń na obu półkulach są podzielone. Jedni utrzymują, że istniała ona, inni przypuszczają, że epoka lodowa zaczęła się na Antarktydzie wcześniej niż na północy, tj. już z końcem trzeciorzędu.

Kontynent Antarktydy otacza zwartą masą lądową



Ryc. 3. Stołowa góra lodowa, typowa dla Antarktydy

południowy biegun geograficzny nie wykraczając w zasadzie poza obręb południowego koła polarnego, tj. poza $63^{\circ}30'$ szerokości południowej. Jego linia brzegowa rozciąga się na długości ok. 24 300 km a przebieg jej jest skutecznie maskowany przez masy lodów szelfowych i strefę tłoku lodowego. Na ogół biorąc linia ta jest słabo rozwinięta. Jedynie Morze Weddella — pomiędzy 10° i 60° długości zachodniej — oraz Morze Rossa — pomiędzy 150° długości zachodniej i 165° długości wschodniej — wdzierają się daleko w głąb kontynentu, dzieląc go na dwie nierówne co do wielkości części, odmienne rzeźbą i budową geologiczną: Zachodnią i Wschodnią Antarktydę. Rozgranicza je potężny rów zapadliskowy Weddella — Rossa, łączący oba te morza, szeroki na 800 a długi na 3200 km.



Ryc. 4. „Ślad“ po lodołamaczu amerykańskiej wyprawy antarktycznej Byrda „Glacier“

Walna linia uskokuwa tego rowu przebiega przypuszczalnie wzdłuż wschodniego brzegu Morza Weddella, dalej w poprzek całego kontynentu, a następnie wzdłuż wschodnich wybrzeży Morza Rossa. Cała wschodnia i południowo-wschodnia część Morza Rossa zapadła się wzdłuż tej właśnie linii. Na wytworzonej przez nią strefie zluźnienia i osłabienia skorupy ziemskiej usadowiły się liczne i niekiedy czynne do dziś wulkany, jak: Erebus (4055 m), Terror (3277 m) i i. Natomiast w świetle najnowszych badań wydaje się, iż nie do utrzymania jest pogląd, jakoby obie części składowe Antarktydy oddzielone były od siebie całkowicie cieśniną morską przebiegającą w miejscu tego rowu. Gdyby nawet taka wąska cieśnina istniała, byłaby przypuszczalnie zlodowacona aż do samego dna, a znów wykluczałoby zupełnie jakąkolwiek cyrkulację wodną pomiędzy Pacyfikiem a Atlantykiem.

Jakkolwiek podłoże całej Antarktydy tworzy cokolwiek starych skał prekambryjskich, to przecież historia geologiczna i budowa nadkładu tego cokołu w obu jej zasadniczych częściach jest bardzo różna.

Zachodnia Antarktyda ma ok. 3,5 mln km² powierzchni. Półwyspem Ziemi Grahama wysuwa się ona najdalej na północ spośród wszystkich ziem kontynentu, zbliżając się zaledwie na 1000 km do ostatnich straży tylnych Ameryki Południowej — do Ziemi Ognistej. Do Ameryki też upodabnia się najbardziej pod względem budowy. Wypełniająca Zachodnią Antarktydę system łańcuchowych gór fałdowych, zwanych Antarktantami, stanowi najprawdopodobniej kontynuację Andów południowo-amerykańskich, które przechodzą w łańcuch Antarktydy wielkim — analogicznym do antyjskiego i dlatego zwanym południowo-antyjskim — łukiem podmorskim, zwróconym ku wschodowi a zwieńczonym wyspami: Południową Georgią i archipelagami Południowych Sandwich, Orkadów i Szetlandów. W dalszym ciągu — już po opuszczeniu Antarktydy — poprzez wyspy Balleny i Macquarie — ciągną się one zapewne aż do Nowej Zelandii. Jako góry pochodzenia geosynkinalnego, geologicznie młode, bo wieku przeważnie jurajsko-kredowo-trzeciorzędowego, różnią się one znacznie pod względem formy od łagodnie sfalowanej czapy lodowej Wschodniej Antarktydy. Przeważają tu więc ostre, zębate kształty — stosunkowo często napotyka się wysterczające z lodu grupy górskie z dolinami i przedgórzami. Szczyty wznoszą się w pobliżu Morza Rossa do wysokości 6000 m.

Zupełnie odmienny obraz budowy podłoża lądolodu przedstawia Wschodnia Antarktyda. Obejmując 10 mln km² jest ona prawie 3-krotnie większa od swojej zachodniej partnerki. Tworzy ją płaskowyż starej, nierozczłonowanej, sztywnej tarczy krystalicznej, zbudowanej przeważnie z prekambryjskich skał metamorficznych, głównie gnejsów i łupków krystalicznych, przerywanych intruzjami granitowymi. Na skałach tego cokołu zalegają poziomo mięszce piaskowce tzw. formacji Beacon, słabo tylko zaburzone ruchami pionowymi, a osadzone z końcem paleozoiku i początkiem mezozoiku.

Pod względem budowy i zawartości skamielin upodabniają się one najbardziej do skał Afryki Południowej i Australii. Z nimi związane są wielkie złoża wę-

gła brunatnego znane zwłaszcza z Południowej Ziemi Wiktorii i otoczenia „Małej Ameryki“, o niskiej jednakże jakości. Stanowią one dotychczas jedyne z całą pewnością stwierdzone bogactwo kopalne Antarktydy. Przypuszczać wszakże należy, że Antarktyda posiada wszystkie te kopaliny użyteczne, w jakie obfitują inne kontynenty o analogicznej do niej budowie. Ewentualna ich eksploatacja natrafiać będzie jednak na olbrzymie trudności związane przede wszystkim z surowymi warunkami środowiska geograficznego.

Najwyższe szczyty Wschodniej Antarktydy są znacznie niższe od Zachodniej. Wzdłuż wschodnich wybrzeży Morza Rossa wznoszą się one do maksymalnej wysokości 4500—4700 m. Tylko niektóre z nich są całkiem pozbawione lodu, wysterczając zeń czarnymi lub czerwono-brunatnymi szczytami, jako tzw. — z eskimoską — nunataki. Największe masywy górskie, rozmiarami bynajmniej nie mniejsze od Alp, występują na kształt raf oblanych zewsząd lodami — zwłaszcza na Południowej Ziemi Wiktorii, Ziemi Królowej Maud i na Wybrzeżu Mac-Robertsona. Jednym z najbardziej frapujących zjawisk geograficznych Antarktydy w ogóle są odkryte właśnie na obszarach Wschodniej Antarktydy małe, pozbawione lodu jak gdyby oazy, z drobnymi, w lecie wolnymi od lodu słodkowodnymi jeziorkami. Największe spośród takich znanych miniaturowych „pojezierzy“ odkryte zostało przez lotników amerykańskiej wyprawy Byrda i nazwane przez nich „oazą Bungera“, w latach 1946/47. Obejmuje ona ok. 780 km² i leży na Wybrzeżu Królowej Marii. Doniesienia pochodzące z początku ubiegłego roku świadczą o tym, że członkom radzieckiej ekspedycji naukowej, wysłanej na Antarktydę w ramach Międzynarodowego Roku Geofizycznego, udało się dotrzeć na śmigłowcach do wspomnianego obszaru. Pomierzona przez nich temperatura oazy wynosiła w południe aż +25°C (lato antarktyczne!). Nad oazą wznosił się ku górze wyraźny prąd ciepłego i niezwykle suchego powietrza. Całą roślinność stanowiły jedynie ubogie porosty i nieliczne mchy kryjące się w korytach potoków. Zdania badaczy, co do pochodzenia takich oaz są podzielone. Uczni radzieccy — zgodnie zresztą z amerykańskimi odkrywcami oazy Bungera — przypuszczają, że przyczyną powstania jej i podobnych form jest intensywna promieniotwórczość skał podłoża. Z innych hipotez wysuwanych dla wytłumaczenia tego rodzaju zjawisk wymienić należy przede wszystkim takie, które upatrują przyczyny ich powstania w działalności wulkanicznej, w gorących źródłach, podziemnych pożarach złóż węglowych i wreszcie w wymiataniu i wywiewaniu śniegu przez huraganowe a chroniczne dujawice antarktyczne.

Rzeźba skalnego podłoża Antarktydy jest — jak dotąd bynajmniej — bardzo słabo poznana. O jej prawdziwym charakterze pewne tylko wyobrażenie dać mogą owe nieliczne gniazda górskie czy odosobnione szczyty, które przebijają tłamszącą pokrywę lodową. Ona to maskuje niemal zupełnie właściwą naturę tej rzeźby. Że rzeźba ta nie jest bynajmniej łagodna, jak to pozornie odbija w swej spokojnej powierzchni płaszcz lądolodu, wskazują chociażby interesujące wyniki sumiennych pomiarów sejsmicznych dokonanych w latach 1949—52 przez wspólną norwesko-brytyjsko-

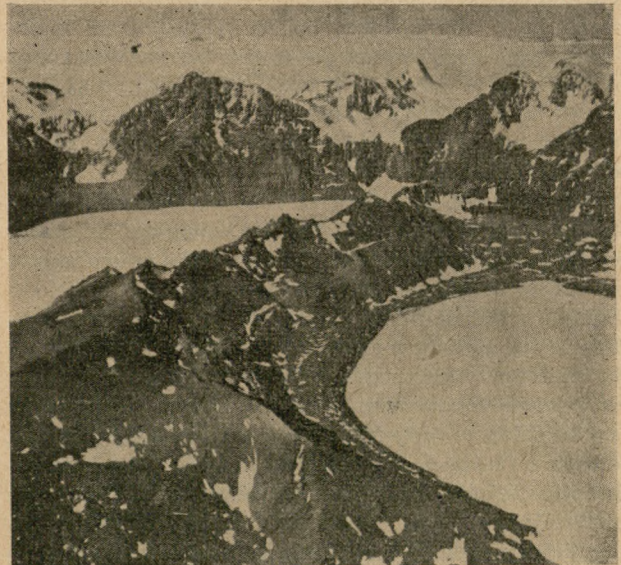


Ryc. 5. Wulkan Erebus

szwedzką ekspedycję badawczą na obszarze Ziemi Królowej Maud. Na profilu długości 600 km od wybrzeża wykazały one niespodziewanie urozmaiconą rzeźbę podłoża skalnego — dziś zupełnie pogrzebaną pod lodem — z całymi pasmami górskimi, odosobnionymi szczytami, płaskowyżami, głęboko wciętymi dolinami i fiordami, leżącymi poniżej poziomu morza, które zachodziły daleko w głąb lądu.

Tak ukształtowaną Antarktydę ze wszech stron oblewa przeogromny przestwór wodny — nieprzerwany pierścień oceaniczny — powstały ze styku wszystkich trzech oceanów Ziemi: Spokojnego, Atlantyckiego i Indyjskiego. On jest tu główną ostoją i siedzibą życia. Na lądzie bowiem, przeważnie skowanym lodami, w krańcowo surowym klimacie egzystują zaledwie nieliczne gatunki mchów, porostów, bakterii i alg słodkowodnych oraz tylko dwa rodzaje roślin kwiatowych. Ta flora lądowa skupia się zresztą głównie na Ziemi Grahama. Za to okoliczne wody oceaniczne obfitują w nieprzebrane wprost roje ryb, fok oraz przetrzebionych już mocno wielorybów. Warto zresztą przy sposobności podkreślić, że właśnie połowy fok i wielorybów ustawicznie wzmagały zainteresowanie wodami antarktycznymi i walenie przyczyniły się nie tylko do ich zbadania ale i do penetracji samego kontynentu.

Jedyne wyższe zwierzęta Antarktydy, mewy polarne,



Ryc. 6. Góry w Ziemi Królowej Maud, Wschodnia Antarktyda



Ryc. 7. Góry w Ziemi Królowej Maud, Wschodnia Antarktyda

oraz bezlotki zwane inaczej pingwinami (z najgłówniejszymi przedstawicielami w pingwinach Adeli i cesarskich), również jak najściślej związane są z morzem. Interesujące są zwłaszcza pingwiny, jako klasyczny przykład przystosowania się świata zwierzęcego do warunków środowiska geograficznego. Posiadają one niezgrabne wiosłowe skrzydła zupełnie pozbawione lotek (stąd ich polska nazwa) oraz krótki ogon. Żyją wielkimi stadami na wybrzeżach, żywiąc się głównie skorupiakami i mięczakami. Niezdolne do lotu znakomicie jednak pływają wiosłując skrzydłami; osiągają przy tym szybkość 10 m/sek, a nurkują do 5 m głębokości. Warto zaznaczyć przy sposobności, że poza Antarktydą i nielicznymi punktami najbardziej południowych części zachodnich wybrzeży Ameryki Południowej i Afryki bezlotki żyją tylko na samym równiku, na archipelagu wysp Galapagos na Oceanie Spokojnym.

Ocean oblewający Antarktydę pokrywa swoimi wodami złożony system basenów i rozdzielających je grzbietów podmorskich, którymi południowy kontynent łączy się z otaczającymi lądami. I jakkolwiek przeciętna głębokość otwartego oceanu wynosi w zasięgu Antarktyki ok. 5000 m, to jednak głębokość niektórych z tych basenów dochodzi do 8264 m (rów Południowych Sandwich) a nawet do 8590 m (rów Byrda, na północ od Morza Rossa).

Krążenie wód oceanicznych przebiega wokół Antarktydy według stosunkowo prostego schematu. Od granicy tłoku lodowego powierzchniowe wody oceaniczne — pod wpływem przeważających wiatrów zachodnich — płyną ku wschodowi i północy. W szerokościach umiarkowanych stykają się one z wodami zwrotnikowymi, które krążą w kierunku przeciwnym. Temperatury tych wód powierzchniowych wzrastają w miarę posuwania się ku północy, gdzie zapadają one coraz głębiej wzdłuż dwóch wyraźnych frontów zlewania się (tzw. konwergencji) z cieplejszymi wodami północnymi. Fronty te rozdzielają 3 strefy powierzchniowe. Najbardziej południowa z nich to właściwa strefa antarktyczna, bezpośrednio przyległa do pasa tłoku lodowego, a ku północy sięgająca 48—60° szerokości, o temperaturze na

południu bliskiej 0°C, bardziej na północy dochodzącej do +3,5°C. Słoność wody jest niższa od przeciętnej (poniżej 34‰). Dzięki wielkiej zawartości tlenu obfituje ona w plankton, co znowu sprzyja bujnemu rozwojowi wyższej fauny. Od północy towarzyszy tej strefie przejściowa strefa podantarktyczna, ze swej strony granicząca od północy ze strefą podzwrotnikową. Ta ostatnia jest głębsza od strefy antarktycznej, leżąc zaś w pasie burz i porywistych wiatrów ma wody od niej jednostajniejsze, gdyż bardziej przemieszane. Pod wszystkimi tymi stosunkowo zresztą płytkimi strefami, płynie ku południowi głębiny prąd ciepły. Od spodu podścielają go dla odmiany masy gęstych, ciężkich wód zimnych, które w postaci tzw. dennego prądu antarktycznego wolno prą w kierunku przeciwnym, by na kształt macek monstualnego polipa, rozchodzących się od Antarktydy na wsze strony, penetrować daleko na północ wszystkie oceany Ziemi.

Klimat Antarktydy warunkują wzajemnie ścierające się i przeciwstawne wpływy lądolodu i oceanu. Na styku ich powstaje ostry gradient termiczny, sprzyjający bardzo ożywionej cyrkulacji atmosferycznej. Nad lądolodem zalega stale — do wysokości ok. 2000 m — zimne, ciężkie (ok. 745 mm ciśnienia) powietrze antycyklonalne. Ośrodek jego leży nad Wschodnią Antarktydą, łącząc się szerokim siodłem pomiędzy morzami: Weddella i Rossa z drugim, znacznie mniejszym wyżem, nad Antarktydą Zachodnią. Nad oceanem natomiast, pomiędzy 62—65° szerokości południowej, istnieje potężna bruzda niskiego ciśnienia (zaledwie 740 mm), otaczająca nieprzerwanym pasem cały kontynent, niemal ściśle naśladując przebieg jego wybrzeży. Bruzda ta przesuwana się ku południowi lub północy, w zależności od sezonowego położenia lodów. Jest ona domeną wędrujących z zachodu na wschód cyklonów, które następując po sobie w odstępach 3—4 dni regulują pogodę brzeżnych obszarów Antarktydy. Bardziej na północ od tej bruzdy, w obszarze pomiędzy 40—60° szerokości południowej, znajduje się pas stałych wiatrów zachodnich. Tworząc nieprzerwaną barierę wiatrową dookoła obszarów południowo-biegunowych — znacznej na dobitkę wysokości — wywiera on znaczny wpływ na cały klimat Antarktydy utrudniając krążenie atmosferyczne i wymianę ciepła z obszarami podzwrotnikowymi.

Nad powierzchnią lądolodu wieją wiatry od centrum antycyklonu ku wybrzeżom. Ponad nimi, na wysokościach 1000 i więcej metrów, występują jednakże — jak to wykazują obserwacje aerologiczne — ruchy powietrza skierowane przeciwnie, tj. ku środkowi kontynentu, przynoszące wilgoć znad oceanu. Wiatry wiejące ku wybrzeżom są niezwykle porywiste i nader częste. W leżącym naprzeciw Tasmanii francuskim wycinku Antarktydy — w Ziemi Adeli, zanotowano w ciągu roku 340 dni z burzami o przeciętnej szybkości wiatru ok. 20 m/sek. W pewnych okresach szybkość ta osiągała 90 m/sek. Ten obszar największego nasilenia burz i wiatrów zyskał sobie zaszczytne miano „bieguna wiatrów”. Burzom towarzyszą szalone zamiecie, a nawet prawdziwe trąby śnieżne o niebywałej wprost sile uderzenia śniegu, który w tych warunkach staje się ważnym czynnikiem erozyjnym. Często podczas burz zdarzają się silne wyładowania elektryczne

w postaci świecących, rozgałęzionych wiązek lub poświat, zwane ogniami św. Elma. Burze wybuchają nagle z olbrzymią siłą, mogą się jednak zakończyć równie niepostrzeżenie po paru zaledwie minutach. Maksimum ich częstotliwości występuje w miesiącach letnich.

Badania nad zaburzeniami w antarktycznej cyrkulacji atmosferycznej przyczyniły się ostatnio do bardzo interesującego a zarazem pouczającego odkrycia. Oto na obszarze pomiędzy Południową Ziemią Wiktorii a Ziemią Wilkesa (na wschód od Morza Rossa) ekspedycja amerykańska, działająca w ramach Międzynarodowego Roku Geofizycznego, dokonała w ub. r. odkrycia wielkiej doliny — rowu śródgórskiego, obrzeżonego wysokimi górami. Istnienie takiego „górskiego kanału“ we wnętrzu tego właśnie wycinka Antarktydy zostało wydedukowane uprzednio (w r. 1955) przez dwóch meteorologów angielskich, na podstawie wyraźnych zakłóceń w przepływie wiatrów. Jest to, jak się wydaje, pierwszy wypadek, w którym posłużono się obserwacjami meteorologicznymi do odkrycia wielkiej formy rzeźby terenu, dotychczas bowiem bywało odwrotnie.

Potężna masa lądolodu, działając jak gigantyczna chłodnia, powoduje, iż klimat Antarktydy jest najzimniejszy na całej Ziemi. Temperatura tylko bardzo rzadko podnosi się tu powyżej punktu zamarzania i to tylko w okresie antarktycznego lata. Ogółem biorąc, charakterystyczne są dla południowego kontynentu zimne lata i bardzo zimne zimy, z najniższymi temperaturami w lipcu (południowa zima). Regułą jest również obniżka temperatury w miarę posuwania się w głąb lądu. Jakkolwiek w czerwcu 1929 w amerykańskiej bazie „Mała Ameryka“ na lodowej barierze Rossa zaobserwowano $-43,2^{\circ}\text{C}$, a średnia roczna na biegunie południowym wynosi (bez redukcji do poziomu morza) — 45 do -50°C , to jednak bezwzględnie dotychczas zanotowane minimum wyniosło aż $-66,8^{\circ}\text{C}$. Zaobserwowane ono zostało przez radziecką ekspedycję badawczą 20 września 1956 w pomocniczej stacji polarnej Pionierskaja, położonej ok. 370 km od wybrzeża, na wysokości ok. 2600 m na płaskowyżu lądolodu. Dla porównania warto przy sposobności przypomnieć absolutne dotychczas światowe minima temperatury, zanotowane we wschodniej Syberii: w Wierchojańsku $-69,8^{\circ}\text{C}$ i w Ojmiakon $-67,7^{\circ}\text{C}$.

Najcieplejszą częścią Antarktydy jest Ziemia Grahama, ze średnią roczną zaledwie -6°C . Należy wrzeczcie wspomnieć o tym, że na podstawie — skąpych wprawdzie — dotychczasowych danych wydaje się bardzo prawdopodobne, iż klimat Antarktydy — podobnie zresztą jak i Arktyki — ulega powolnemu, lecz stałemu ociepleniu. Obserwacje np. z Zatoki Wielorybów (bariera lodowa Rossa) dowodzą, że pomiędzy latami 1911—1940 średnia roczna temperatura tego miejsca podniosła się o $2,1^{\circ}\text{C}$.

Z meteorologicznych zagadnień Antarktydy może najmniej zbadana jest sprawa opadów. Występują one niemal wyłącznie w postaci śniegu, którego ilość trudno jest ustalić. Silne wiatry zdmuchują go bowiem z miejsc wyższych do niższych lub w ogóle wywiewają w morze. Obliczono, że wiatr o szybkości 35 m/sek zwiewa w ocean ok. 30 t śniegu w ciągu godziny ponad



Ryc. 8. Nowe walczy ze starym nawet na Antarktydzie

każdym bieżącym metrem wybrzeża. Gdzie indziej znowu powstają olbrzymie zasy śnieżne. Niekiedy dla odmiany — dzięki wiatrom — brak śniegu zupełnie, jak np. w Dry Valley, w Ziemi Królowej Maud. Na wybrzeżach opady są oczywiście obfitsze, w głębi kontynentu wahają się w granicach 90—100 mm lub jeszcze mniej rocznie, nadając mu charakter prawdziwej pustyni lodowej. Rozstrzygającym jednak dla bilansu opadowego Antarktyki jest stosunek opadu do topnienia, parowania, powstawania gór lodowych i tym podobnych czynników destrukcyjnych. Stosunek ten w ostatecznym rozrachunku wypada mimo wszystko na korzyść opadu, tak że na powierzchniach płaskich grubość lądolodu powoli lecz ustawicznie wzrasta.

Ten najpóźniej poznany, najmniej zbadany, a najbardziej wrogi człowiekowi kontynent Ziemi — jakim jest Antarktyda — przeżywa obecnie renesans swojej atrakcyjności. Odkryty został prawie 150 lat temu, i to w jednym i tym samym roku 1820 niemal równocześnie aż przez trzech żeglarzy. Po dziś dzień trwa zresztą spór, któremu z nich przypada palma pierwszeństwa w tym względzie: Rosjaninowi Fabianowi Bellingshausenowi, Anglikowi Edwardowi Bransfieldowi czy też Amerykaninowi Nathanielowi Palmerowi? Nie to jest zresztą ważne, gdyż nie wiadomo z całą pewnością, czy natknęli się oni na wyspy przybrzeżne, czy też na lody szelfowe a — jak to już dobrze wiemy — dotąd trudno ustalić, gdzie zaczyna się właściwy stały ląd antarktyczny a gdzie kończą się lawice lodów szelfowych. Od prawie 150 lat trwa niezmordowany podbój tego kontynentu. Jego widomym ukoronowaniem było zdobycie bieguna południowego przez sławnego polarnika, Norwega Roalda Amundsen, 15 grudnia 1911, przyćmione jednak w parę miesięcy później heroiczną tragedią angielskiej wyprawy Scotta. W podboju Antarktydy drobny udział ma też i Polska, dwaj bowiem polscy badacze, sławny później glaciolog Antoni Bolesław Dobrowolski i kolega jego Henryk Arctowski, uczestniczyli w belgijskiej wyprawie antarktycznej de Gerlache'a na statku „Belgica“ w r. 1898. Warto też przy sposobności nadmienić, że nie tak dawno, bo z końcem 1954, po raz pierwszy w dziejach naszej marynarki statek pod polską banderą przepłynął poza południowe koło polarne. Był to zbiornikowiec (tankowiec) „Karpaty“ zaopatrujący w paliwo znaną radziecką flotylę wielorybniczą „Sława“.



Ryc. 9. Statki amerykańskiej wyprawy Byrda w zatoce Kainan — 1956 r.

Mimo jednak ustawicznych wysiłków Antarktyda stanowi nadal największą białą plamę na mapach naszego globu. Miarą naszej „antarktycznej ignorancji“ jest fakt, że zaledwie 1/5 jej powierzchni uchodzić może za jako tako zbadaną. Obecnie nadarza się właśnie jedyna w swoim rodzaju — jakkolwiek bynajmniej nie ostatnia — szansa odrobienia zaniedbań na tym polu. Oto w okresie od 1 lipca 1957 do 31 grudnia 1958 trwać będzie Międzynarodowy Rok Geofizyczny. Komitet kierujący pracami Roku zalecił szczególną koncentrację i intensyfikację badań naukowych na obu obszarach biegunowych, a zwłaszcza właśnie na Antarktydzie — ze względu na jej zupełnie niedostateczną znajomość oraz fundamentalne wprost znaczenie dla całego szeregu kluczowych zagadnień geofizyki teoretycznej i stosowanej. Do antarktycznej akcji MRG udział swój zgłosiło 12 państw: Afryka Południowa, Argentyna, Australia, Belgia, Chile, Francja, Japonia, Nowa Zelandia, Norwegia, Stany Zjednoczone, Wielka

Brytania i Związek Radziecki. Założą one lub już założyły 56 stałych stacji badawczych zarówno na stałym lądzie Antarktydy (w tym jedną na samym biegunie), jak i na otaczających wyspach, w obrębie południowego koła polarnego. Pierwszym krokiem w budowie centralnej stacji biegunowej — obecnie zresztą już ukończonej — było lądowanie na biegunie 1 listopada 1956 r. amerykańskiego samolotu wojskowego. Było to pierwsze lądowanie w tym punkcie globu. Uczestnicy jego byli pierwszymi ludźmi, którzy od 44 lat, tj. od czasów nieszczęsnego Scotta i jego 4 towarzyszy, stanęli na biegunie południowym.

Niezależnie od założenia i obsługi stałych stacji badawczych oraz permanentnych lotów wywiadowczych przewidziane jest zorganizowanie co najmniej 4 ekspedycji marszowych, z których jedna, będąca wspólnym przedsięwzięciem wszystkich krajów Brytyjskiej Wspólnoty Narodów uczestniczących w badaniach antarktycznych MRG, przemierzy — po raz pierwszy w dziejach ludzkości — w poprzek cały kontynent, od Morza Weddella poprzez sam biegun aż do lodowej bariery Morza Rossa.

Prace nad budową zaplanowanych baz są już znacznie zaawansowane i w zasadzie dobiegają końca. Zapoczątkowane już przed oficjalną datą otwarcia MRG badania dziś już przynoszą swoje owoce. I tak np. wyprawa radziecka odkryła i zbadała jedną z „oaz“ antarktycznych, amerykańska zaś przeprowadziła wstępną eksplorację lotniczą znacznej części kontynentu i wysadziła wspomnianą partię badawczą na samym biegunie. Zdaje się więc nie ulegać najmniejszej wątpliwości, że właśnie Międzynarodowy Rok Geofizyczny, mobilizujący wszystkie niemal narody świata do szlachetnej walki i rywalizacji naukowej, zapoczątkuje nową, przełomową erę nie tylko w historii badań, ale i w praktycznym opanowaniu bogactw oraz zasobów najmłodszego kontynentu Ziemi.

TADEUSZ NOWAK (Kraków)

SZCZEPHENIA OCHRONNE U LUDZI

Wiadomo powszechnie, że nie każdy człowiek zakażony nawet bardzo zjadliwymi zarazkami choruje, że zatem musi on rozporządzać jakimiś czynnikami, za pomocą których broni się przed nimi. Tę bardzo korzystną dla ustroju zdolność obrony nazywamy odpornością. Powstaje ona wskutek działania zarazków czy też ich jądów, które pod względem odpornościowym (immunobiologicznym) nazywamy ogólnie antygenami (wywoływaczami). Słowo antygen jest skrótem słowa anty-samato-gen, co znaczy przeciwciałotwórczy. Pod wpływem tych właśnie antygenów ustrój wytwarza ciała odpornościowe, zwane przeciwciałami. Ciała te nazwano jeszcze niwecznikami, oddziaływaczami, reaginami, ergenami, erginami, a w alergii — alerginami. Podstawą ich jest substancja białkowa, zwana euglobuliną. Ciałom odpornościowym, w zależności od wpływu ich na zarazki, nadano różne nazwy. I tak wtedy, kiedy wywołują one zlepianie się zarazków otrzymują nazwę aglutynin (*agglutinare* = zlepiać),

kiedy rozpuszczają zarazki nazywa się je bakteriolizynami (*lysis* = rozpuszczanie), kiedy strącają ciała zarazków w postaci osadu nazywa się je precypitynami (*praecipitare* = strącać), opsoninami (*opsonare* = przygotowywać) zaś wtedy, kiedy ułatwiają pochłanianie zarazków przez ciała żerne (fagocyty) i wreszcie antytoksynami (przeciwciałami), gdy zobojętniają toksyny (jady). Uodpornienie nabyte za pomocą zastosowania szczepionek czy też anatoksyn jest swoiste, to znaczy, że chroni ono przed działaniem tych tylko zarazków i jądów, pod których wpływem powstało, nie chroni zaś przed działaniem innych zarazków czy też jądów. Mechanizm odporności polega na tym, że znajdujące się we krwi ciała odpornościowe (komórki wytwarzają ich taki nadmiar, że wypadają one z komórek do krwi i krążą w niej wolno) tworzą z antygenem przedostałym się do krwi pewne związki fizykochemiczne, które tak zmieniają charakter antygeny, że stają się one zupełnie obojętne dla komórek ustroju.

Według L. Hirszfelda rozróżniamy: 1) odporność fizjologiczną (normalną lub naturalną), to znaczy odporność, której przejawy stwierdza się już w czasie pierwszego zetknięcia się ustroju z zarazkami; 2) odporność czynną, tj. odporność wytworzoną przez sam ustrój dopiero pod wpływem działania zarazków żywych czy zabitych; 3) odporność bierną, tj. odporność powstałą wskutek wstrzyknięcia np. w surowicach leczniczych lub też wskutek przekazania przez matkę poprzez łożysko czy też za pomocą pokarmu gotowych przeciwciał dziecku i wreszcie 4) odporność śródzakazną czynną, tj. odporność utrzymującą się dopóty, dopóki utrzymuje się zakażenie. Odporność fizjologiczna czy też uzyskana za pomocą szczepionek jest odpornością zdobytą przez ustrój bez żadnego dla niego ryzyka, tymczasem „odporność ozdrowieńców — jak to powiedział L. Hirszfeld — jest kupiona zbyt drogo, gdyż za cenę choroby“. Dlatego też winniśmy się starać o to, aby jak największa ilość ludzi, a zwłaszcza dzieci, zdobywała jak najwcześniej uodpornienie przez stosowanie najrozmaitszych szczepionek.

Rozróżniamy trzy rodzaje szczepionek ochronnych:

Pierwszy rodzaj szczepionek to szczepionki zawierające zarazki żywe, ale tak osłabione, że nie są one zjadliwe ani też zjadliwości tej nie mogą osiągnąć w ustroju, wskutek czego nie są zdolne do wywołowania właściwego klinicznego schorzenia. Nie wywołując tego schorzenia powodują one jednakże, o co nam właśnie zasadniczo chodzi, powstawanie w ustroju ciał odpornościowych, chroniących zasadniczo szczepionego przed powstaniem u niego schorzenia, które przecież u nie szczepionego rozwija się często w okolicznościach dla ustroju najniebezpieczniejszych, bo w okresie np. znacznego osłabienia ogólnego, przemęczenia, wyczerpania, niedożywienia, psychicznego przygnębienia czy też w innych jeszcze niekorzystnych dla ustroju warunkach.

Do szczepionek, w których czynnikiem działającym są osłabione zarazki żywe, należą szczepionki takie, jak szczepionka przeciwgruźlicza (BCG), krowianka ospowa i szczepionka przeciwko wścieklicznie.

Drugi rodzaj szczepionek — to szczepionki zawierające zarazki zabite, których w 1 ml mogą znajdować się miliardy. Do tego rodzaju szczepionek należy zaliczyć szczepionki przeciwdrurowe, przeciwkokuksusowe, przeciwko cholercze i czerwonce. Tu należy zaliczyć jeszcze szczepionki przeciwgrypowe, a także tak zwane szczepionki własne (autowakcyna), które sporządza się z zarazków wyhodowanych z wydzielin i wydalin chorego. Szczepionki własne stosuje się na ogół z dobrym wynikiem przeciwko częstym nieżyłowym schorzeniom górnych dróg oddechowych oraz w celu swoistego i nieswoistego odczulania w różnych schorzeniach alergicznych.

Trzecim typem szczepionek są anatoksyny (szczepionki przeciwjadowe). Szczepionki te nie zawierają zarazków, zasadniczym ich składnikiem zaś jest zobojętniony jad zarazków. Anatoksyna wstrzyknięta w odpowiedniej dawce zasadniczo nie działając szkodliwie na tkanki ustroju powoduje powstawanie w nim tzw. antytoksyn (ciał przeciwjadowych), tj. ciał odpornościowych zobojętniających w ustroju człowieka zaka-

żonego toksyny (jady) wytwarzane przez zjadliwe zarazki. Jady te w ustroju nie posiadającym antytoksyn, czyli ciał przeciwjadowych — wiążących, zobojętniających i unieszkodliwiających te jady — działają trująco na różne narządy ustroju tak ważne dla życia, jak np. serce, wątroba, nerki, mózg, upośledzają ich czynność, a działając w dużym stężeniu mogą spowodować nawet szybko śmierć ustroju. Z anatoksyn stosowanych powszechnie należy wymienić anatoksynę błoniczą i anatoksynę przeciwwęzłową. Wymienione anatoksyny mogą nie zapobiegać powstawaniu choroby, ale ustrojowi uodpornionemu przeciwjadowo za pomocą tych właśnie anatoksyn, ułatwiają zwalczanie niebezpiecznego jadu natychmiast po jego wytworzeniu się w ustroju.

Wszystkie wymienione dotąd szczepionki, tak przeciwbakteryjne, jak i przeciwjadowe działają w ten sposób, że powodują czynne wytwarzanie przez ustrój ciał odpornościowych. Ciała te powstają dopiero po upływie pewnego czasu od szczepienia (w kilka tygodni). Powstają one w tak zwanym układzie siateczkowo-śródbłonkowym, a mianowicie w jego komórkach. Układ ten w ustroju bardzo powszechnie rozwinięty, znajduje się w wątrobie, w śledzionie, w węzłach chłonnych, w skórze, w płucach, w szpiku kostnym i w naczyniach krwionośnych. Układ ten nie jest jakimś szczególnym narządem, ale stanowią go rozrzucone po całym ustroju komórki o wspólnej własności pochłaniania wszelkich ciał obcych, jakie przedostały się do narządów, w których komórki te się znajdują. Poza tym komórki tego układu mają zdolność do wytwarzania ciał odpornościowych. Dlatego też znaczenie tego układu dla ustroju jest ogromne.

Uodpornienie nabyte w przebiegu choroby zakaźnej jest zwykle trwałe, ale może ono w pewnych nam bliżej nieznanych okolicznościach zanikać. Świadczą o tym wypadki powtórnego zapadania np. na odrę, krztusiec (koklusz), dury, płonicę i błonicę. Sztuczne uodpornienie nabyte za pomocą wstrzykiwania tych czy innych szczepionek, tych czy innych anatoksyn jest zwykle przejściowe i dlatego też należy je co jakiś czas powtarzać, aby utrzymać we krwi należyłą ilość ciał odpornościowych. Po powtórnym szczepieniu ciała odpornościowe wytwarzają się szybciej niż po pierwszym, tak że uodpornienie narasta wcześniej. Wystarcza również wówczas mniejsza dawka szczepionki do wytworzenia przez ustrój należytej ilości ciał odpornościowych w czasie powtórnego szczepienia.

Do środków powodujących wytworzenie się biernego uodpornienia polegającego na unicestwianiu jądów w ustroju chorego za pomocą gotowych przeciwciał, należy zaliczyć surowice odpowiednio uodpornionych zwierząt, najczęściej koni, rzadziej bydła rogatego czy baranów. Uodpornienie, jakie chory uzyskuje przez wstrzyknięcie surowicy zwierzęcia uodpornionego, utrzymuje się przez kilka tylko tygodni i po tym czasie zanika, gdyż ciała odpornościowe ulegają zniszczeniu. Toteż od razu na samym początku choroby należy jednocześnie z surowicą wstrzykiwać anatoksynę, aby w ten sposób wytworzyć czynne uodpornienie chorego, zaczynające działać wtedy, kiedy właśnie biernie uodpornienie zanika. Wielce ujemną stroną surowic leczniczych, zwłaszcza najczęściej stosowanej surowicy

końskiej, jest wywoływanie przez nią tak zwanej choroby posurowiczej, która może przebiegać albo w łagodnej postaci, albo niekiedy w bardzo ciężkiej, a w najcięższej, tj. w postaci wstrząsu anafilaktycznego (uczuleniowego) może nawet doprowadzić do tragicznego zejścia. Toteż obcogatunkową surowicę należy zawsze stosować ostrożnie i zasadniczo w każdym przypadku powinno się przed wstrzyknięciem surowicy stwierdzić, czy dziecko jest na nią uczulone. Badania w tym kierunku należy przeprowadzać tym bardziej, że zdarzają się przypadki, w których dzieci nie otrzymały nigdy obcogatunkowej surowicy drogą pozaustną, nigdy im jej nie wstrzyknięto, a które mimo to oddziaływają gwałtownym wstrząsem alergicznym, kończącym się niekiedy śmiercią po pierwszorazowym wstrzyknięciu obcogatunkowej surowicy. Tego rodzaju zjawisko nie może być powodem, aby surowicy nie wstrzykiwać w ogóle, gdyż w przypadkach błonicy i tężca niewstrzyknięcie surowicy byłoby błędem nie do dorożowania, natomiast możliwość wystąpienia nawet bardzo ciężkich i wprost tragicznych powikłań winna być tylko wskazówką, aby wstrzykiwania surowicy przeprowadzać z zachowaniem wszelkiej ostrożności.

Ostatnio wprowadzono w Polsce przymusowe ochronne szczepienie przeciw gruźlicy. Jest to stosunkowo bardzo młoda dziedzina w medycynie zapobiegawczej. Po tragicznej pomyłce pomocniczego personelu lekarskiego w Lubece oraz po silniejszych odczynach poszczepiennych wskutek zastosowania szczepionki duńskiej przed kilku laty — szczepienie to wywołuje opory ze strony ludności. Należy jednakże stwierdzić z całą stanowczością, że stosowana obecnie w Polsce szczepionka przeciwgruźlicza jest bezwzględnie bezpieczna, że zarazki gruźlicze zawarte w niej są tak osłabione, iż nigdy nie mogą zezłościwić, a zatem nie mogą również wywołać jakiegokolwiek poważniejszej komplikacji. Nie może też być mowy nawet o pomyłce i o użyciu jakiegoś złośliwego szczepu do sporządzenia szczepionki. Dlatego też szczepienie przeciwgruźlicze u nas nie przedstawia żadnego ryzyka. Przeciwnie, należy powiedzieć, że ryzykują ci, którzy swych dzieci nie szczepią, gdyż narażają je na niewiadomy los w wypadku, jeżeli ulegną zakażeniu zarazką złośliwą. Tak często podnoszone zarzuty, że u nas nie ma pomieszczeń izolacyjnych dla szczepionych dzieci ze środowiska gruźliczego, co może być dla nich niebezpieczne, nie są zbyt uzasadnione. Dzieci bowiem czy szczepione, czy też nie szczepione, a znajdujące się stale w otoczeniu chorego na gruźlicę, są narażone na zakażenie jednakowo, i to dzieci szczepione nie w większym stopniu aniżeli nie szczepione. Dzieci szczepione, jeśli ulegną zakażeniu już w okresie wytworzenia się u nich alergii, a zatem i uodpornienia, mają o wiele większe możliwości wyjścia obronną ręką z tego zakażenia aniżeli dzieci nie szczepione, które na wypadek zakażenia są zdane na łaskę i niełaskę losu.

Brak jakichkolwiek odczynów poszczepiennych w ostatnich czasach, brak niebezpieczeństwa obniżenia naturalnego uodpornienia przeciwgruźliczego po szczepieniu, brak obniżenia ogólnej oporności przeciwgruź-

liczej po szczepieniu przeciwgruźliczym, a wreszcie możliwość zastosowania odpowiednio potężnych środków przeciwgruźliczych w razie zakażenia się szczepionego — przemawia niezbitnie za tym, że nie należy się obawiać szczepień przeciwgruźliczych, lecz że winno się szczepić w każdym przypadku, jeśli tylko osobnik, który ma być poddany szczepieniu jest zdrowy. Szczepiąc powszechnie przeciw gruźlicy mniejszym odsetek chorych, a więc zakażających, a zatem mniejszym w ogóle odsetek zapadalności na gruźlicę, zwłaszcza u dzieci, bo gruźlica właściwie powstaje zasadniczo w wieku dziecięcym i u wielu zakażonych ciągnie się przez całe życie osobnika to nasilając się, to słabnąc.

Ze względu na wielkie znaczenie sztucznego wytworzenia odporności przeciwko jednej z najstraszniejszych chorób, powodującej u wielu kalectwo, a zwłaszcza u dzieci, tj. przeciwko chorobie Heinego-Medina — należy poświęcić nieco miejsca omówieniu osiągnięć uzyskanych za pomocą odpowiednich szczepionek. Jak donoszą lekarskie czasopisma, tak w doświadczeniach na małpach, jak i w doświadczeniach klinicznych wykonanych już na bardzo wielkiej ilości dzieci, wyniki szczepienia za pomocą szczepionki zawierającej zarazki przesączalne (wirusy) unieczynnione przez działanie formaliny i inne jeszcze zabiegi, są bardzo zachęcające. Na pomysł hodowli wirusów choroby Heinego-Medina na pożywcę sporządzonej z tkanki małpich nerek i unieszkodliwiania tych zarazków odpowiednimi zabiegami oraz sporządzania z nich szczepionki wpadł dr Salk, Amerykanin. Nie należy się obawiać szczepień tą szczepionką, ponieważ zarazki znajdujące się w szczepionce są nieżywe. Szczepionka wynaleziona ostatnio przez Sabina zawiera żywe, ale osłabione wirusy. Doświadczenia przeprowadzone na 6000 małp i ponad 100 szympanсах w ciągu ostatnich 3 lat oraz na 80 ochotnikach wykazały, że wirusy te nie są zjadliwe, że w żadnym przypadku nie spowodowały one jakichkolwiek powikłań, a przede wszystkim porażenia. Przyopuszcza się, iż szczepionka ta będzie wywoływała uodpornienie na dłuższy przeciąg czasu, a może nawet na całe życie szczepionego. W niektórych chorobach, jak np. w odrze, a także w chorobie Heinego-Medina, w celach zapobiegawczych stosuje się gama-globulinę, tj. tę część białka, którą uzyskuje się przez wyosobnienie z surowicy krwi osób dorosłych. Białko to jest jądrem ciał uodpornościowych. Wstrzykiwanie więc tego środka jest uodpornianiem biernym i wczesne zastosowanie go ma zapobiegać porażeniu w chorobie Heinego-Medina, powstawaniu odrzy, a również powikłań u płodów w przebiegu różyczki u kobiet ciężarnych.

Ogólnie trzeba stwierdzić, że wyniki wszystkich wymienionych tu szczepień są tak zachęcające, iż nikt nie powinien się przed szczepieniami bronić, a przeciwnie szczepieniami tymi powinni być objęci wszyscy, a zwłaszcza dzieci. Zmniejszy to zapadalność na choroby, w razie wybuchu choroby zaś zapobiegnie powikłaniom, a co najważniejsze — obniży wybitnie śmiertelność wśród dzieci.



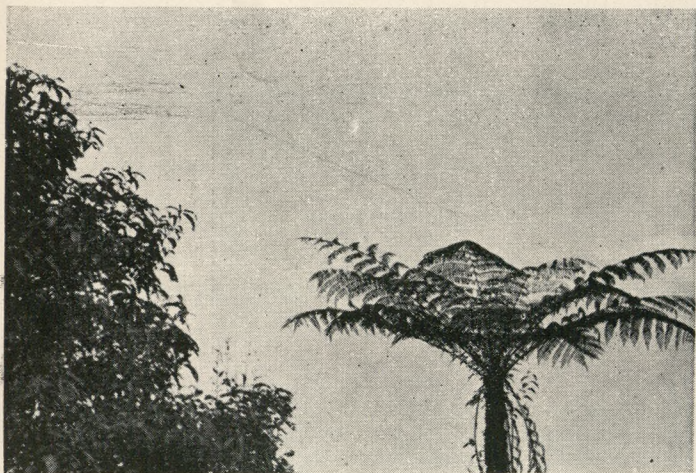
KACZENDŽENGA Z DARDZILINGU

Fot. Das



PAPROĆ GNIAZDOWA Z OKOLIC DARDZILINGU

Fot. J. L. Jakubowski



Paproć drzewiasta *Alsophila* z okolic Dardzilingu
Fot. J. L. Jakubowski



Paproć naziemna o liściach metrowej długości z okolic Dardzilingu.
Fot. J. L. Jakubowski



Mnich buddyjski pod drzewem *Cristomeria japonica* (Dardziling).
Fot. J. L. Jakubowski



Korzenie deskowe *Bombax malabricum* z lasów himalajskich.
Fot. J. L. Jakubowski



Nietoperze „latające psy“ w Ogrodzie Zoologicznym w Kalkucie.
Fot. J. L. Jakubowski



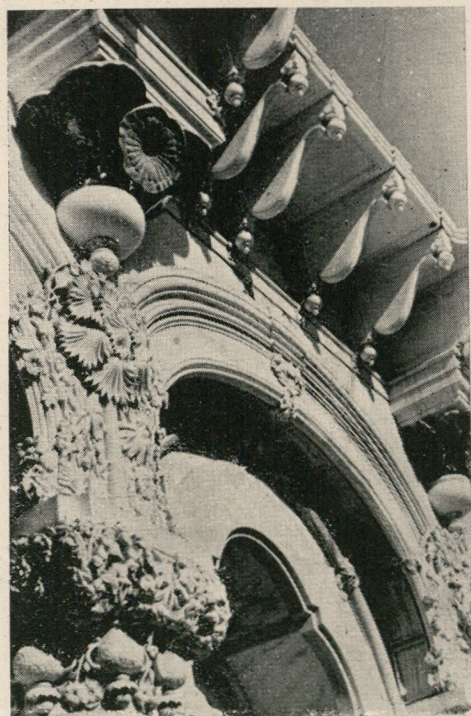
Banian (*Ficus indica*) z lasem korzeni powietrznych.
Fot. J. L. Jakubowski



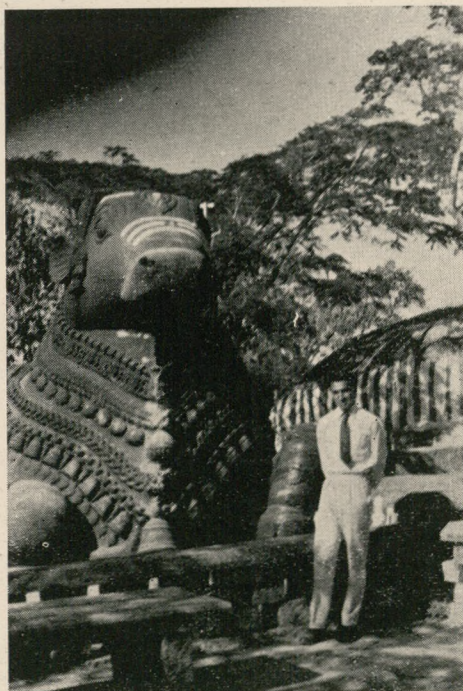
Kopiec termitów ulepiony z czerwonej ziemi



Araukarie typowe dla ogrodów południowych Indii (Bangalur)



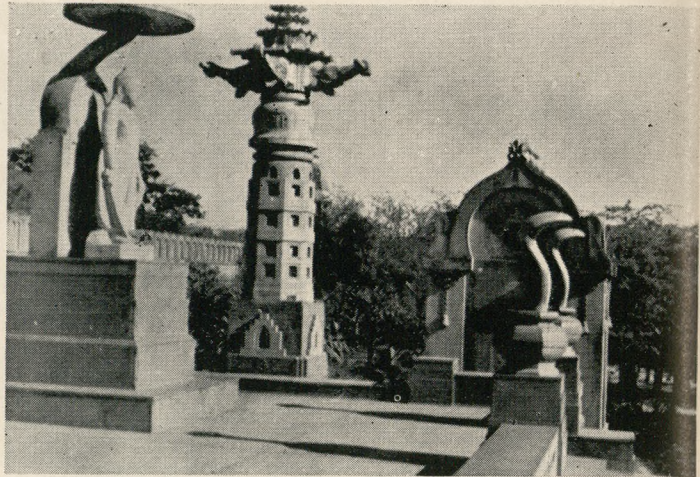
Budująca się świątynia hinduska w Agrze z pięknymi rzezbami liści lotosu i palm
Fot. J. L. Jakubowski



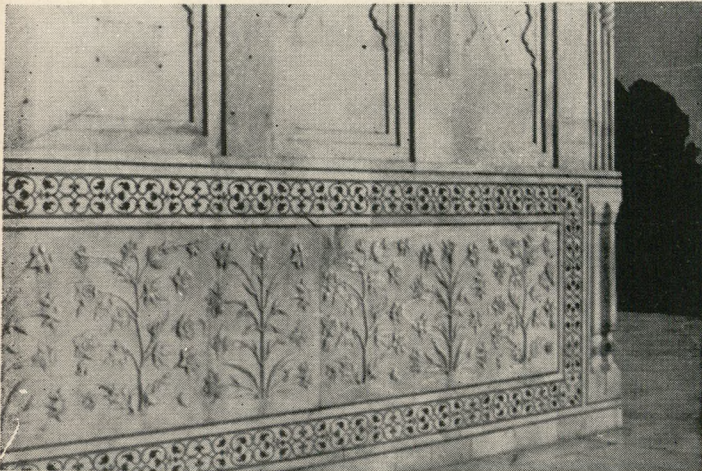
Posąg świętego byka Nandi koło Majsur
Fot. J. L. Jakubowski



Zaklinacz węży w Agrze z pytonem. W koszyku kobra.
Fot. J. L. Jakubowski



Głowy kobry (z prawej strony) jako motyw ozdobny w świątyni hinduskiej w Delhi.
Fot. J. L. Jakubowski



Motywy roślinne w płaskorzeźbach na białym marmurze i w inkrustacji z kamieni półszlachetnych (grobowiec Tadž Machal w Agrze).
Fot. J. L. Jakubowski



Strzyżona postać zwierzęcia w tzw. ogrodach wiszących w Bombaju.
Fot. J. L. Jakubowski



Stado sępów rozrywa padłą krowę przyniesioną przez fale. Na wodzie cień minaretu Tadž Machal (Agra).
Fot. J. L. Jakubowski



Sępy suszą skrzydła zmoczone przy ucicie.
Fot. J. L. Jakubowski

KAROL ERMICH (Kraków)

OPADY POZIOME A GOSPODARKA WODNA ROŚLIN

Głównym źródłem wody, którą rośliny z pomocą mniej lub bardziej rozbudowanego systemu korzeniowego pobierają z gleby, są opady atmosferyczne, tj. deszcz, śnieg, krupy i grad. Opady te nazwano również pionowymi, ponieważ powstają one w atmosferze na różnych wysokościach i opadają już uformowane z chmur na powierzchnię ziemi. Są one przedmiotem stałych obserwacji w stacjach meteorologicznych wszystkich krajów.

Istnieją jednak także inne opady, które mogą mieć niemałe znaczenie w gospodarce wodnej roślin, częściowo z powodu ilości wody jakiej dostarczają roślinom za pośrednictwem gleby, częściowo ze względu na sposób, w jaki przyczyniają się do zrównoważenia ich bilansu wodnego. Te opady nazwano powszechnie poziomymi, ponieważ powstają one dopiero na powierzchni ziemi wskutek kondensacji pary wodnej w formie płynnej lub stałej. Do najważniejszych należą: rosa, szron, osady z mgły płynne i stałe. Nad ilościową stroną tych opadów, poza nielicznymi tylko wyjątkami, krajowe sieci stacji meteorologicznych nie prowadzą obserwacji.

Z opadów poziomych, osady płynne i stałe (sadz) mogą w określonych warunkach dostarczać dużych ilości wody, sadz głównie w zimie, osady mgielne płynne — w ciągu innych pór roku. Rosa i szron są pod tym względem prawie bez znaczenia, chociaż pewnych ilości wody może dostarczyć również szron, ponieważ osadza się także na powierzchni pokrywy śnieżnej i wraz z nią taje.

Większe znaczenie rosy, jak również płynnych osadów mgielnych przypada na okres wegetacyjny.

Zanim jednak przejdziemy do omówienia znaczenia ekologicznego tych opadów, warto się zająć ich genezą oraz stroną ilościową.

Rosa, szron

Opady te powstają na powierzchni gruntu lub ciał ochładzających się poniżej temperatury powietrza z powodu nocnego wypromieniowania. Przy temperaturze poniżej 0°C, tworzy się szron. Wszystkie więc czynniki sprzyjające zwiększeniu się radiacji powodują intensywniejszą kondensację rosy. Działanie wiatru jest niekorzystne dla jej powstawania.

Na roślinach osadza się więcej rosy aniżeli na nieporośniętej powierzchni. Pod tym względem zachodzą również różnice pomiędzy poszczególnymi gatunkami roślin. Na przykład w porównaniu z nagą powierzchnią gruntu, młodnik olchowy otrzymał 2,2 razy więcej rosy, konieczyna — 2,5, buraki cukrowe — 6,1, kartofle — 7,1. Na murawie rosa pojawia się obficie aniżeli na liściach drzew i krzewów. W obu przypadkach przyczyną tego jest różna zdolność emisyjna promieniowania badanych roślin i gruntu.

Nad ilościową stroną rosy wykonano dużo badań w różnych częściach świata. Wiele interesujących danych tak w zakresie metodyki badań, jak i wyników wnieśli: Leick, Hiltner, Thornthwait,

Holzman i inni, ostatnio zaś S. Duvdivani, kierownik stacji do badań nad rosą w Kerkur w Izraelu; regularne badania prowadzi się tam w 24 stacjach już od szeregu lat.

Na podstawie zebranych dotychczas danych można wnosić, że w Europie Środkowej średnie wartości rosy w ciągu 1 nocy nie wykraczają poza 0,1 mm, w rzadkich tylko przypadkach dochodzą do 0,2 mm, a wyjątkowo — do 0,4 mm. Roczna suma waha się przeważnie w granicach 8—30 mm, maksimum dochodzi jednak czasem do 43 mm. W stosunku do opadów atmosferycznych ilość rosy waha się średnio w granicach 5—10%.

W lecie pod koronami drzew bywa bardzo mało rosy. Według badań Leicka 5 do 10% ilości osadzającej się na murawie. Rosa, która osadza się na zewnętrznej stronie koron drzew, wyparowuje prawie bez reszty do atmosfery, do dna lasu w naszym klimacie nie dochodzi prawie zupełnie.

Należałoby jeszcze omówić rosę w glebie. Gdy temperatura gleby jest znacznie niższa od temperatury przylegającej warstwy atmosfery, wówczas para wodna, która wraz z ciepłym powietrzem przenika do wnętrza gleby, ulega skropleniu i osadza się tam w postaci rosy.

Nieliczne badania pochodzące z Ukrainy (70 mm rocznie) i z Francji (60 mm w ciągu 3 miesięcy) sugerują, że w glebie może się tworzyć więcej rosy aniżeli na jej powierzchni.

Chociaż ilościowe znaczenie rosy, szczególnie w zbiorowiskach roślinnych, jest nieduże, to jej znaczenie ekologiczne jest niewątpliwe.

Mgła

Powstaje ona wskutek nagromadzenia produktów kondensacji pary wodnej w niskich warstwach atmosfery, bezpośrednio nad powierzchnią ziemi. Mgła składa się z drobniutkich kropelek wody o średnicy ok. 0,02 mm, które utrzymują się w powietrzu, dzięki swym minimalnym wielkościom.

Wśród przyczyn tworzenia się mgieł główną jest ochładzanie się niskich warstw atmosfery na skutek zetknięcia się z zimną powierzchnią. Gdy w następstwie temperatura przyziemnych warstw powietrza zmniejszy się poniżej punktu rosy, następuje kondensacja, przy czym obecność ośrodków kondensacji jest konieczna.

Osady płynne

W zwyczajnych ombrometrach opady te zaznaczają się w bardzo małym stopniu lub wcale. Natomiast zbiorowiska roślinne, szczególnie leśne, wyczesują niejako kropelki mgły i mogą otrzymywać w ten sposób znaczne ilości wody.

Jednym z pierwszych badaczy opadów z mgły był Marloth. Badania swoje prowadził na Górze Stolowej koło Capetown w Południowej Afryce. Jak wiadomo, góra ta w ciągu wielu dni w roku spowita jest

gęstą mgłą. Do celów badawczych użył on dwóch ombrometrów; w jednym z nich tkwił pęk traw, drugi był pusty. W ciągu 56 dni pierwszy deszczomierz wykazał 2027 mm, drugi 126 mm opadu. Pierwszy zarejestrował więc 16 razy więcej opadu aniżeli drugi.

Z powodu trudności metodycznych wykonano stosunkowo niewiele badań nad ilością osadów mgielnych tak płynnych, jak i stałych. Z uzyskanych danych wynika, że mgła dostarczać może znacznych ilości wody, w skrajnych przypadkach przekraczających wielokrotnie ilość opadów atmosferycznych. Dotyczy to jednak głównie obszarów górskich, przede wszystkim stoków zalesionych wystawionych na wiatry przynoszące mgłę. Obrzeża lasu otrzymują zdecydowanie większy przychód wody aniżeli głębiej położone części. Pewne ilości, aczkolwiek znacznie mniejsze, przypadają na stoki pokryte niską roślinnością, oraz na powierzchnie nagich skał nachylone w kierunku wiatrów przynoszących mgłę. Pewien dodatkowy przychód wody uzyskują również wybrzeża morskie dokąd mgła jest przywiewana.

Poza tym stwierdzono, że płynne osady mgielne są szczególnie obfite w górach na wysokości, dokąd sięgają podstawy niskich chmur i gdzie panują częste mgły, a która pokrywa się ze strefą występowania lasów górskich.

Większe ilościowe znaczenie tego typu opadów ogranicza się zatem do niektórych tylko terenów. W nizinach osady mgielne odgrywają bardzo małą rolę.

Osady stałe — sadź

Sadź jest produktem działania 3 czynników atmosferycznych: mgły, wiatru i temperatury poniżej 0°C. Rozróżnia się dwie formy sadzi: miękką i twardą. Do twardej zalicza się również pojęcie sadzi lodowej. Nazwa ta jest wzięta ze słownictwa górali podhalańskich.

Sadź miękka jest to biały krystaliczny nalot osadzający się zawsze od strony nawietrznej, często w formie oblatujących nitek lub okiści. Sadź twarda jest nieprzeźroczystą, białą i bezpostaciową powłoką, złożoną z zamrożonych kropeł przechłodzonej wody.

Sadź miękka nie wyrządza większych szkód, twarda natomiast, w szczególności zaś lodowica, w zależności od natężenia zjawiska może łamać nie tylko gałęzie, ale i całe drzewa.

Jak wielkie rozmiary przybrać mogą takie szkody, wskazuje ogromne zniszczenie lasu, spowodowane przez lodowicę w górnych strefach Harcu w czasie od 22. XII do 7. I. 1934 roku. Ilości sadzi lodowej były wówczas tak ogromne, że zniszczeniu uległo ok. 300 000 m³ grubizny świerkowej. Drzewa były do tego stopnia pokryte lodem, że sprawiały wrażenie kolumn lodowych, a ich korony przymarzły do siebie i stanowiły potężne masywy lodu.

Ilościowe znaczenie sadzi ogranicza się do obszarów górskich i do podobnych warunków, jakie dotyczą osadów płynnych, a więc do stoków grzbietów i szczytów górskich wystawionych na działanie wiatrów z mgłą. Szczególnie korzystnie wpływa las, na obrzeżu jego sadzi jest znacznie więcej aniżeli w głębi.

W warunkach górskich sadź może dostarczać ilości wody równych opadom śnieżnym w tym samym czasie,

a nieraz znacznie nawet je przekraczające. W nizinach nie odgrywa ona większej roli, jak to wynika chociażby tylko z ilości dni z sadzią (średnie wieloletnie w Polsce wg Orlicza i Orliczowej):

Nazwa		Wzniesienie n.p.m. w m	Liczba dni z sadzią
Kasprowy Wierch	Tatry	1988	215
Hala Gąsienicowa	„	1520	32
Antałówka	„	910	8
Warszawa	Niż Polski	112	4
Poznań	„ „	66	4
Wrocław	„ „	147	3

Ekologiczne znaczenie opadów poziomych

Z poprzedniego ustępu wynika, że jedynie osady z mgły tak płynne, jak i stałe mogą w określonych warunkach dostarczyć glebie większych ilości wody, zwiększając w ten sposób jej zapasy, z których korzystają rośliny. Rosa nie odgrywa w tym względzie wydatniejszej roli.

Zagadnienie gospodarki wodnej u roślin jest najważniejsze w ciągu okresu wegetacyjnego. Dlatego też będzie tu mowa jedynie o rosie i osadach płynnych z mgły. Charakter ich oddziaływania na rośliny jest podobny.

Znaczenie rosy polega nie na ilości, ale na czasie, w którym ona opada. Rosa i deszcz są antagonistami — ilość rosy wtedy wzrasta, gdy pogoda jest bezchmurna, a więc gdy nie ma deszczu. Taka sytuacja pogodowa sprzyja radiacji, a zatem i silnym kondensacjom rosy. Równocześnie w dni pogodne bilans wodny u roślin kształtuje się niekompletnie, tym bardziej, że wzrasta również ciśnienie osmotyczne roztworu glebowego, co utrudnia pobieranie wody roślinom. Maksimum osadzania się rosy przypada na środek okresu bezdeszczowego, tj. gdy roślina ma największe trudności z wodą.

Rola obu rodzajów opadów poziomych w gospodarce wodnej roślin polega przede wszystkim na:

- 1) skróceniu czasu transpiracji w ciągu dnia, a więc na zmniejszeniu utraty wody przez rośliny;
- 2) ułatwieniu roślinom zrównoważenia swego bilansu wodnego w drodze pobierania wody z rosy i mgły bezpośrednio przez ich części nadziemne.

Skrócenie czasu transpiracji w ciągu dnia ma szczególne znaczenie w okolicach ubogich w opady, w czasie suchych lat, w okresach przerw międzydeszczowych.

Rola rosy polega właśnie na tym, że rano przed wyparowaniem, co przy silnej rosie trwać musi kilka godzin, a przy mgłę znacznie dłużej, zmniejsza ona transpirację do tego stopnia, że okres utraty wody w krytyczne dla rośliny dni skraca się, gdy tymczasem pobieranie wody z gleby odbywa się normalnie. W ten sposób w ciągu nocy roślina znacznie łatwiej doprowadza swój bilans wodny do równowagi.

Zaleganie kropelek rosy na liściach, trwać może nieraz nawet do południa. Tak więc okres transpiracji, czyli utraty wody przez rośliny, może być w ten sposób znacznie skrócony.

Potwierdzają to wyniki badań Steubing nad natężeniem transpiracji u roślin uprawnych zroszonych sztucznie i nie zroszonych (wg na g świeżej wagi w ciągu 24 godzin):

Roślina		Natężenie Transpiracji
gorczyca	zroszona	1,66
	nie zroszona	3,25
owies	zroszona	0,22
	nie zroszona	0,24

Oprócz rosy mgła również przez pełne nasycenie powietrza parą wodną, wstrzymuje parowanie i transpirację na dłuższy czas. To działanie mgły jest szczególnie silne, gdy pędzona przez wiatr, osadza się na gałęziach drzew i krzewów jako też na pędach roślin zielnych.

Absorpcję wody przez nadziemne części roślin stwierdziło wielu badaczy. Ostatnio Crafts za pomocą radioaktywnych izotopów obserwował pobieranie nawet substancji odżywczych przez nadziemne części roślin. Jest to możliwe przede wszystkim w formie roztworu wodnego. W ogóle podkreślić trzeba, że zagadnienie to wywołało ostatnio wielkie zainteresowanie w nauce, gdzie nie brak też poglądów, że wiele naszych roślin uprawnych można odżywiać za pomocą liści.

Pobieranie wody przez liście może pokryć, jak to wynika z szeregu badań, niedobór wody w 2 do 11%. Jeśli zamiast rosy występuje mgła deficyt ten da się zmniejszyć nawet o 50%.

Dzięki powyższym właściwościom mgła może być ważnym czynnikiem wpływającym na rozprzestrzenianie się niektórych roślin. Istnieją stanowiska posiadające korzystne położenie względem mgły, gdzie rosną rośliny, nastawione głównie na pobieranie wody z osadów mgielnych. Na przykład w zupełnie suchych miejscach, jak mury, ruiny, skały itp. rosną mchy i porosty, a nawet niektóre paprocie.

W strefie tropikalnej zjawisko to jest bardziej częste z powodu bardzo rozpowszechnionego tam epifityzmu. Poza tym w strefie tej na stokach wysoko położonych egzystencja rosnących tam lasów jest uzależniona w dużej mierze od mgły.

Wybitny botanik-fizjolog Wiesner był zdania, że wodę z rosy czy mgły rośliny pobierają przez szparki w liściach. Dopiero później Rumun Zamfirescu stwierdził po raz pierwszy u wielu roślin jedno- i dwuliściennych, że komórki skórki leżące nad naczyniami posiadają cieńszy nabłonek i że to są miejsca przez które woda przenika do wnętrza liści. Późniejsze badania, prowadzone w związku z pobieraniem substancji odżywczych przez części nadziemne roślin, potwierdziły ten pogląd, z tym jednak, że częściowo i szparki mogą być drogą infiltracji i to przede wszystkim w odniesieniu do substancji oleistych.

Ważną jest przy tym szybkość, z jaką woda przenikać może do wnętrza liści, gdyż od tego zależy ilość wody pobranej tą drogą. Z dotychczasowych badań na ten

temat wynika, że najszybciej wodę pobierają mezofity oraz niektóre rośliny suchych stanowisk. Liście naszych drzew liściastych oraz większość gatunków suchych siedlisk pobierają wodę ze średnią szybkością. Najwolniej przenika woda do skórzastych liści sukulentów. W związku z tym należy podkreślić, że u roślin im intensywniejszą jest transpiracja nabłonkowa, tym większa jest szybkość absorpcji wody przez liście.

Z szeregu dalszych badań wynika, że pobieranie wody przez organy nadziemne ma niemałe znaczenie biologiczne. Stwierdzono mianowicie, że zroszenie liści u wielu roślin uprawnych i dziko rosnących wpływa korzystnie na ich wzrost i wagę.

Interesujące są badania Breazeale'a, kierownika stacji rolniczej uniwersytetu w Tucson (Arizona) wykonane w ostatnich czasach nad mgłą i Duvdivaniego nad rosą. Ich wyniki potwierdzają w całej rozciągłości poglądy o pobieraniu przez liście wody z mgły i rosy, i o biologicznym znaczeniu tego faktu.

Obaj autorzy stwierdzili mianowicie, że woda pobierana z rosy i mgły zaopatrywała nie tylko samą roślinę, lecz również glebę. Owe bardzo ciekawe wyniki badań Breazeale'a, wykonane na pomidorach, przedstawiają się jak następuje:

Gleba	Wilgotność gleby z początku badań %	Wilgotność gleby przy punkcie wędnięcia roślin. %	Wilgotność gleby w czasie sztucznej mgły w %	
			po 24 godz.	po 48 godz.
lekka	12,5	6,5	18,5	20,2
średnia	22,7	11,9	25,0	27,0
ciężka	36,8	20,0	39,5	47,2

Duvdivani działał na różne rośliny uprawne, których pęd z korzeniami pozostawił w zamkniętej korkiem kolbie szklanej (na zewnątrz były tylko liście) sztuczną rosą i obserwował, że w dzień po zroszeniu liści korzenie wydzielały krople wody do kolby. Ta gutacja korzeni trwała tygodniami, przy czym w niektórych przypadkach ilość wydzielonej wody wynosiła 6—10-krotność wagi korzeni. Okazało się również, że ziemia w donicach, w których rosło sztucznie zroszone zboże, wykazywała o 0,6 do 1% większą wilgotność aniżeli przy nie zroszonych roślinach.

Z powyższych bardzo ciekawych badań wynikałoby, że roślina wodą pobraną z mgły potrafi wyrównać nie tylko swój deficyt wodny, ale zasilić nią również glebę. Roślina może w ten sposób, poza swoim organizmem odkładać zapas wody, z którego pokrywa właśnie zapotrzebowanie, gdy w czasie suszy powstaje niedobór wody, spowodowany intensywniejszą transpiracją.

Z badań Duvdivaniego wynika również, że tak liście, jak i korzenie mogą pełnić w zasadzie podwójną funkcję. Liście w dzień transpirują, w nocy zaś pobierać wodę z rosy, korzenie natomiast w dzień pobierają wodę z gleby, a w nocy mogą wydzielać ją do

gleby. Tak więc liście i korzenie w niektórych warunkach zamieniają się swoimi funkcjami.

Jak każde odkrycie tak i powyższe wymaga potwierdzenia przez większą liczbę tego rodzaju badań. Jest oczywiste, że woda w glebie pobierana przez korzenie jest i będzie zawsze dla większości roślin głównym źródłem zaopatrywania w wodę.

Sprawę ekologicznego znaczenia rosy dla roślinnych

zespołów wyjaśniają częściowo badania Lüdiego w Szwajcarii. Stwierdził on dużą zmienność ilościową rosy w tych samych zespołach, z czego wnosi, że jej znaczenie ekologiczne w tym przypadku jest zbyt małe, aby rosa mogła wywołać zróżnicowanie zespołu.

Podkreślić jeszcze należy, że ilość rosy można znacznie zwiększyć przez ochronę danych miejsc przed wiatrem, należytą obróbkę gleby i inne zabiegi.

A. KRZYSZTOFOWICZ (Kraków)

ZBIÓR CHRZĄSZCZY RENÉ OBERTHURA ZABYTKIEM HISTORYCZNYM

Muzeum Historii Naturalnej w Paryżu wzbogacił kilka lat temu wspaniały zbiór chrząszczy, nie posiadający chyba równego sobie w całym świecie. Liczy on 20 000 pudeł. Gdyby je ułożono w jeden stos, byłby on cztery razy wyższy od wieży Eiffla (wieża Eiffla ma 300 m). Zbiór ten pieczołowicie strzeżony przez pracowników Muzeum jest dumą narodową francuskich entomologów. Skąd pochodzi i komu nauka francuska zawdzięcza ten skarb? Każdy pomyślałby, że twórcą jego jest jakiś wybitny badacz chrząszczy, tymczasem ze zdziwieniem dowiadujemy się, że twórcą

zbioru był właściciel drukarni w Rennes, René Oberthur. O wiele większe zamiłowanie do entomologii i kwalifikacje naukowe reprezentują zapewne obecni opiekunowie zbioru niż jego twórca. U Oberthura był to głównie kaprys kolekcjonerski, który znalazł zaspokojenie w zbieraniu chrząszczy, tak jak nieraz wypowiada się w zbieraniu znaczków czy monet. Zainteresowanie owadami rozbudziło się u Oberthura już bardzo wcześnie. Dziadek jego, litograf, zabierał swoich dwóch wnuków na długie wycieczki po okolicach Rennes, podczas których zrodziły się w młodych chłop-



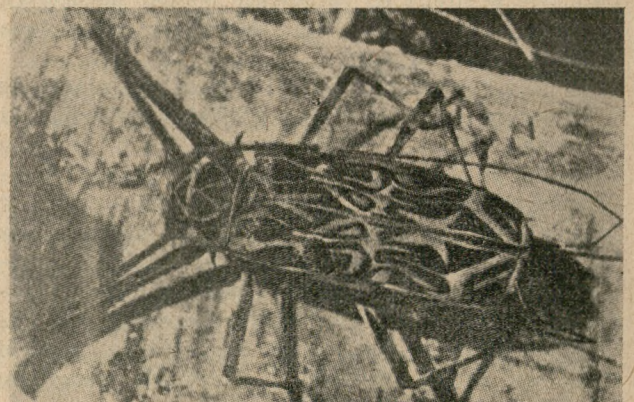
Ryc. 1. Jeden z największych zbiorów chrząszczy świata (20.000 pudełek)



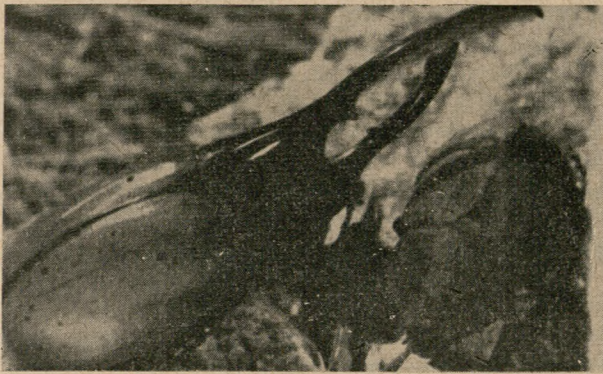
Ryc. 3. Wielki ryjkowiec niebieskawo-zielony z pld. Ameryki



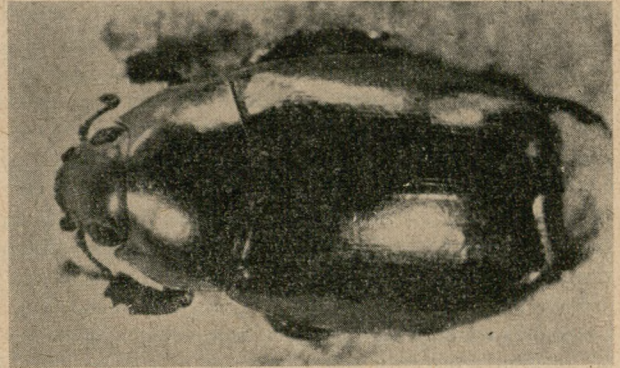
Ryc. 2. Największy ze wszystkich chrząszczy *Titanus giganteus*. Żyje w puszczech nad Amazonką i na Gujanie



Ryc. 4. Arlekin z Kajenny



Ryc. 5. Herkules *Dynastes hercules* z Antyllów. Groźnie wyglądające wyrostki na głowie i na tułowiu samca, nie są niebezpieczną bronią, ponieważ są nieruchome.



Ryc. 6. Złota kruszczyca (*Plusiotis*) żyje na wysokościach ponad 3000 metrów na zboczach jednego z wulkanów Panamy. Według legendy, chrząszcze te są wdzięczającą swą barwą i połysk bliskości kopalń złota.

cach zainteresowania przyrodnicze. Obaj bracia zaczęli zbierać motyle. Młodszy, René, wkrótce zajął się chrząszczami, nie chcąc robić bratu konkurencji w zbieraniu motyli. Był to rok 1878.

René Oberthur odziedziczył po ojcu drukarnię w Rennes. Poświęca się wyłącznie jej prowadzeniu oraz oznaczaniu i preparowaniu owadów przesyłanych mu z całego świata. Sam udaje się tylko na jedną dalszą podróż, a mianowicie do Tanguer. Była to podróż poślubna.

Głównymi dostawcami tych pasjonujących zbieracza stworzeń byli misjonarze, którzy docierali do nieznanymi zakątków kuli ziemskiej. W zamian za tę usługę Oberthur drukuje im biuletyn misyjny. Miał też bogaty drukarz i płatnych zbieraczy, którzy przebiegali dla niego pięć kontynentów. W sumie na kupno i utrzymanie zbioru wydał Oberthur 5 milionów franków złotych (500 mln franków obecnych).

W Rennes obok drukarni, znanej zresztą w całej Francji z wydawanego corocznie kalendarza znaczków pocztowych, postawił Oberthur 2-piętrowy budynek-muzeum na swoją kolekcję. Było to „królewskie pomieszczenie królewskiego zbioru” — pomieszczenie, jakiego nie mogłoby ofiarować żadne z muzeów państwowych.

Po wojnie, w latach czterdziestych, po śmierci sędziego zbieracza zawisło nad zbiorem niebezpieczeństwo. Muzeum Brytyjskie, które w 1924 roku odkupiło od rodziny Oberthura piękny zbiór motyli Karola

Oberthura (brata René) za 300 mln franków, teraz mogło podbić cenę i bogatą kolekcję chrząszczy straciłaby Francja bezpowrotnie.

W 1948 roku prof. Jeannel przedstawił kompetentnym czynnikom wielką wartość zbioru Oberthura. Zbiór ten zawierał nie tylko serie okazów rzadszych gatunków, ale przede wszystkim tzw. typy, tzn. te, na podstawie których opisano nowe gatunki. Z tego powodu zbiór jego w wielu wypadkach ma dla entomologa takie znaczenie jak metr-wzorzec przechowywany w pawilonie Breteuil w Sèvres — dla tych, którzy produkują sprzęt pomiarowy. „Typy” owadów umożliwiają rozstrzygnięcie wszelkich sporów i wątpliwości w systematyce. Trzeba więc koniecznie zachować zbiór dla Francji. Powzięto decyzję, popartą przez przewodniczącego izby poselskiej sędziwego Herriota: zbiór owadów René Oberthura uznano za zabytek historyczny, a więc nie może on być sprzedany poza granice kraju. Uznanie zbioru owadów za zabytek historyczny jest chyba jedynym wypadkiem tego rodzaju w świecie.

W 1952 roku paryskie Muzeum Historii Naturalnej nabyło wspólnie kolekcję chrząszczy za trzydziestą część jej wartości (30 mln franków). Można ją oglądać na 6 piętrach mrocznego Muzeum, zamkniętą w pudłach-fołiach oprawnych w pełną skórę ze złoceniami. Kryją one w sobie jak cenne klejnoty w szkatułce chrząszcze, z których wiele zadziwia widza bogactwem form i kolorów.

A. KRAWIECOWA (Wrocław)

Z BIOLOGII «BIEGACZY STEPOWYCH»

Wśród roślin rozsiewanych przez wiatr, tj. anemochorów, osobną grupę stanowią rośliny wyróżniające się mniej lub więcej kulistymi kształtami. W końcu swego okresu wegetacyjnego oddzielają się one od ziemi, a wiatr pędzi je i rozsiewa nieraz bardzo daleko. Są to tzw. „biegacze stepowe” (ros. „pieriekati-pole”), charakterystyczne zwłaszcza dla wielkich płaskich, np. stepowych przestrzeni. Ekologia tej grupy roślin jest mało

znana, niemniej, jak to wykazują badania W. W. Alechina, bardzo interesująca.

Typ formy życiowej „biegaczy stepowych” wytworzył się, niezależnie od siebie, w szeregu rodzin okrytozająkowych, głównie dwuliściennych; najczęściej spotyka się ją w rodzinach: baldaszkowych (*Umbelliferae*), złożonych (*Compositae*), krzyżowych (*Cruciferae*), wargowych (*Labiatae*) i komosowatych (*Chenopodiaceae*).

Do „biegaczy stepowych“ należą rośliny o różnej trwałości: zarówno jednoroczne (np. *Ceratocarpus arenarius*, *Salsola kali*), dwuletnie (*Falcaria vulgaris*, *Centaurea diffusa*), najwięcej jednak należy tu bylin. Wśród tych ostatnich można wyróżnić: byliny o korzeniu palowym (najczęstsze), byliny darniowe (rzadsze) i byliny cebulkowe (najrzadsze, np. *Bellevalia sarmatica*), tj. rośliny nie posiadające zdolności rozmnażania wegetatywnego, który to brak zastępują wytwarzaniem wielkiej ilości owoców i nasion. Według Alechina produkcja nasion związana jest u „biegaczy stepowych“ z ukształtowaniem nadziemnych części roślin. Wyróżnia on następujące formy morfologiczne:

1) rośliny o wysokiej, ale stosunkowo mało rozgałęzionej łodydze, na której rozwijają się liście, a w ich pachwinach liczne kwiatki lub kwiatostany: *Astragalus ponticus* (ryc. 1), *Lavatera thuringiaca*, *Centaurea orientalis*.

2) rośliny posiadające kilka niewysokich, prawie nierozgałęzionych łodyg z licznymi drobnymi listkami i kwiatostanami na szczytach pędów: *Arenaria Bibersteini*, *Sisymbrium polymorphum*, *Euphorbia Segueriana* (ryc. 2), *Linum austriacum*, *Thesium ramosum*.

3) rośliny posiadające kilka niewysokich, ale bardzo

rozgałęzionych łodyg z licznymi kwiatami rozmieszczonymi w całym systemie gałązek: *Phlomis pungens*, *Gypsophila paniculata* (ryc. 3), *Serratula xeranthemoides*.

4) rośliny o wysokiej, ale nieulistnionej łodydze z licznymi kwiatkami zebranymi w szczytowe kwiatostany. Liście są tu umieszczone w przykorzeniowej różyczce, wegetatywna część rośliny jest więc przestrzennie oddzielona od części generatywnej: *Hippomarathrum microcarpum* (ryc. 4),

5) rośliny posiadające kilka niewysokich łodyg, zupełnie pozbawionych liści (lub z bardzo drobnymi listkami), bardzo silnie rozgałęzionych i z bardzo dużą ilością kwiatków. Liście zebrane w przykorzeniowej różyczce, mniej lub więcej przytulonej do ziemi: niektóre gatunki rodzaju *Sisymbrium*, *Seseli campestre*, *Limonium latifolium* (ryc. 5),

6) rośliny posiadające jedną niewysoką i nierozgałęzioną łodygę z kwiatami na szczycie. Liście w przyziemnej różyczce: *Plantago stepposa* (ryc. 6), *Taraxacum serotinum*.

Istnienie tak dużej ilości różnych form morfologicznych wykazuje, że rozwój szedł różnymi drogami. Najczęściej spotykają się w przyrodzie typy 3, 4 i 5, które są widocznie najlepiej przystosowane do wytwarzania wielkiej masy nasion.

Kuliste kształty „biegaczy stepowych“ formować się mogą w różnych okresach życia roślin należących do tego typu ekologicznego, przy czym albo cała roślina przybiera kształt zbliżony do kuli, albo tylko pewna jej część, zwykle kwiatostan. Alechin wyróżnia następujące typy:

A) roślina od początku swego rozwoju ma kształt mniej więcej kulisty: *Brassica elongata*, *Crambe tatarica*, *Gypsophila paniculata*, *Limonium latifolium*,

Ryc. 1. Formy morfologiczne „biegaczy stepowych“. *Astragalus ponticus* Pall. (wg Alechina)

Ryc. 2. Formy morfologiczne „biegaczy stepowych“. *Euphorbia Segueriana* (wg Alechina)

Ryc. 3. Formy morfologiczne „biegaczy stepowych“. *Gypsophila paniculata* L. (wg Alechina)



Ryc. 4. Formy morfologiczne „biegaczy stepowych”. *Hippomarathrum microcarpum* (M. B.) B. Fedtsch (wg Aliechina)



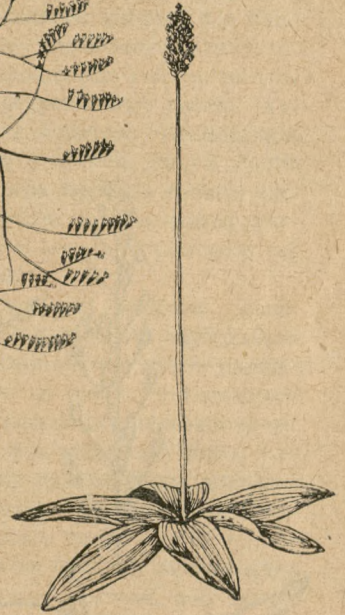
4

Ryc. 5. Formy morfologiczne „biegaczy stepowych”. *Limonium latifolium* (Sm.) Moench (wg Aliechina)



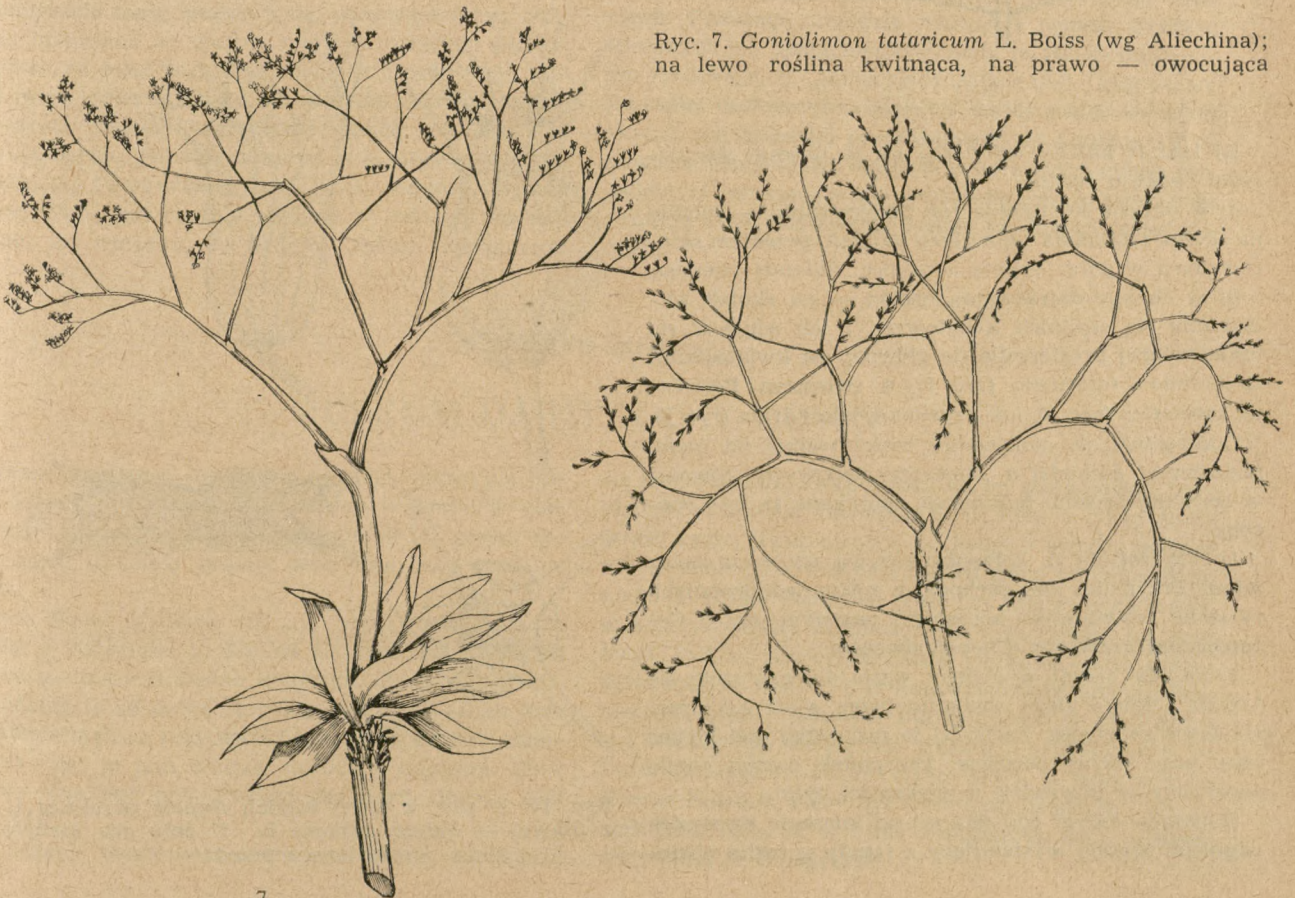
5

Ryc. 6. Formy morfologiczne „biegaczy stepowych”. *Plantago stepposa* Kupr. (wg Aliechina)



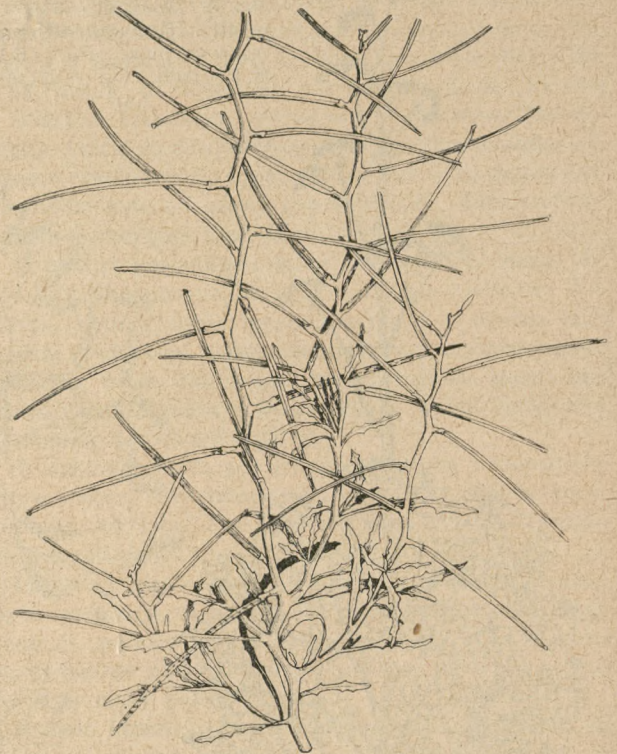
6

Ryc. 7. *Goniolimon tataricum* L. Boiss (wg Aliechina); na lewo roślina kwitnąca, na prawo — owocująca



7

Ryc. 8. *Bellevalia sarmatica* (Pall.) Woron (wg „Flora SSSR”); u góry fragment rośliny kwitnącej, u dołu fragment rośliny owocującej
Ryc. 9a. *Erysimum repandrum* L. (wg Hegiego). Roślina kwitnąca



Ryc. 9b. *Erysimum repandrum* L. (wg Hegiego). Roślina owocująca

B) kształt kulisty wytwarza się w okresie późniejszym rozwoju rośliny:

a) w okresie kwitnienia lub przekwitania — zwykle na skutek odginania się na boki gałązek, przedtem skierowanych w górę: *Nepeta ucrainica*, *Phlomis pungens*,

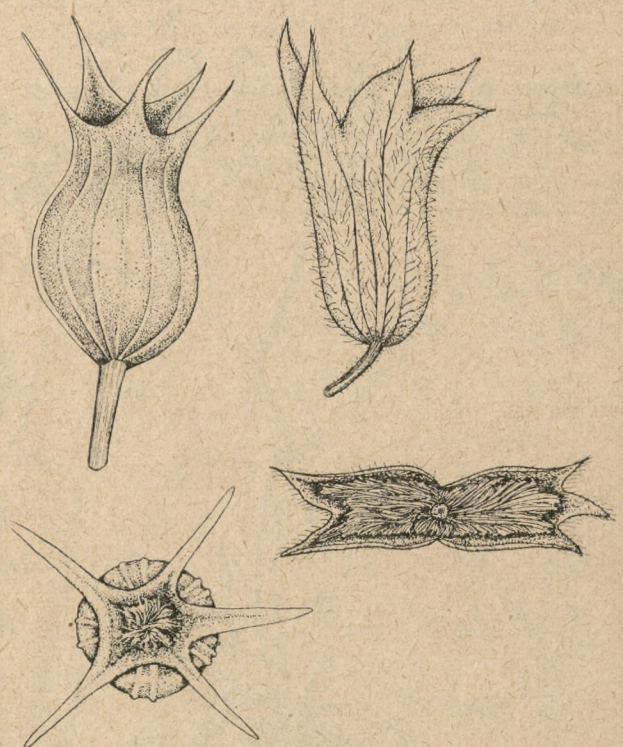
b) w okresie dojrzewania nasion — na skutek wydłużania się szypułek kwiatowych i ich odgięcia się mniej więcej prostopadle do głównej osi kwiatostanu: *Goniolimon tataricum* (ryc. 7), a zwłaszcza *Bellevalia sarmatica* (ryc. 8), lub *Erysimum repandrum* (ryc. 9).

Oddzielanie się nadziemnej części rośliny od części podziemnej zachodzi u „biegaczy stepowych“ również w rozmaity sposób; najczęściej spotykane są trzy sposoby:

1) cała roślina (z korzeniem) bywa wyrwana przez wiatr. Przypadek ten zachodzi u roślin jednorocznych ze słabo rozwiniętym korzeniem palowym, np. u *Ceratocarpus arenarius* (*Chenopodiaceae*),

2) nasada łodygi w okolicy węzła dolnego staje się krucha i łatwo ulega złamaniu przez wiatr lub przechodzące zwierzęta. Zachodzi to zazwyczaj pod koniec lata, przy suchej pogodzie. Przypadek bardzo często spotykany w przyrodzie u większości bylin,

3) nasada łodygi oddzieliła się od korzenia na skutek odgnicia. Sposób występujący z reguły u roślin wielo-



Ryc. 10. U góry z lewej kielich *Nepeta ucrainica* L., z prawej — *Salvia aetiopsis* L. U dołu oba kielichy widziane z przodu

letnich z bardzo twardym i silnie rozwiniętym korzeniem palowym, np. u *Eryngium campestre*, *Seseli campestre* (*Umbelliferae*), zwykle późną jesienią lub nawet w początkach zimy.

Należy podkreślić, że do „biegaczy stepowych“ należą rośliny o różnej długości cyklu fenologicznego. Oddzielanie się od ziemi następuje po zakończeniu ich okresu wegetacyjnego, a zatem w różnych miesiącach, a nawet porach roku (od czerwca do grudnia).

Przystosowanie do rozprzestrzeniania przez wiatr jest w grupie „biegaczy stepowych“ bardzo różnorodne. Wyschnięte i oderwane od podłoża rośliny lub ich części są bardzo lekkie, a rozmiary ich niewielkie, tak że nawet przy słabych podmuchach wiatru toczą się po płaskim terenie (*Bellevalia sarmatica*, *Goniolimon tataricum*), albo też rośliny tworzą gęstą sieć splecionych ze sobą gałązek, co wydatnie zwiększa ich powierzchnię „żaglową“ (*Crambe tatarica*, *Gypsophila paniculata*). Często ta powierzchnia „żaglowa“ jest jeszcze zwiększona w ten sposób, że liście wysychając nie zwijają się, lecz tworzą niemal zwartą „tarczę“, przyjmującą uderzenia wiatru (*Phlomis pungens*).

Głównym zadaniem formy życiowej „biegaczy“ jest rozsiewanie nasion na dużych przestrzeniach. Znalezienie jednak u podnóża Kaukazu oraz na południowym wybrzeżu Krymu „biegaczy“, których kulista masa roślinna składała się nie jak zwykle z rozgałęzionych pędów z owocami (nasionami), lecz wyłącznie z wielokrotnie podzielonych liści, stanowiących przyziemną różyczkę *Hippomarathrum microcarpum*, nasunęło Alechinowi przypuszczenie, że ta forma życiowa musi spełniać jeszcze inne zadanie. Analizując morfologię nadziemnych części „biegaczy“, które wytwarzają nie raz olbrzymią masę wegetacyjną, wpływającą bez wątpienia hamująco na rozwój nowych, młodych pędów, oraz fakt, że masa ta jest przeważnie zupełnie nie zjadana przez zwierzęta albo też zjadana tylko w znikomej części (zwykle wierzchołki pędów, np. *Falcaria vulgaris* Beruh., *Phlomis pungens* Will., *Gypsophila paniculata* L., *Centaurea diffusa* Lam., jedynie *Crambe tatarica* Pall. jest chętnie zjadana w całości), doszedł Alechin do wniosku, że drugim „celem“ osiąganym

przez „biegaczy“ jest uwalnianie się od wielkiej masy wegetatywnej. Większość roślin należących do omawianej formy ekologicznej osiąga zresztą oba „cele“. Wyłącznie ostatni występuje np. u środkowo-azjatyckich gatunków *Ferula*, samo zaś tylko rozsiewanie jest zjawiskiem bardzo rzadkim (*Bellevalia sarmatica*).

Interesujący jest fakt wytworzenia w grupie „biegaczy stepowych“ specjalnych przystosowań służących do powolnego i stopniowego rozsiewania nasion, gdy tymczasem blisko z nimi spokrewnione gatunki, nie należące do tej grupy ekologicznej przystosowań takich nie mają i rozsiewają się w bezpośrednim pobliżu miejsca wzrostu. Do najczęstszych przystosowań należą: wytwarzanie gęstej „zasłony“ z włosków, utrudniającej nasionom wydobywanie się z owocu (np. u *Salvia aetiopsis*, *Nepeta ucrainica*), oraz zlepianie ząbków kielicha na szczycie, tak że dojrzałe nasiona muszą przeciskać się pojedynczo wąskimi szparami pomiędzy ich bokami (*Gypsophila paniculata*).

Drugi powstania formy życiowej „biegaczy stepowych“ przedstawiają się według Alechina następująco: W warunkach stepów południowo-rosyjskich najbardziej życiowo przystosowane są rośliny o korzeniach palowych, pozbawione rozmnazania wegetatywnego. Jako konieczne następstwo tego ostatniego faktu wytwarzają one specjalne formy morfologiczne (strukturalne) swych części nadziemnych z licznymi rozgałęzieniami łodygi dającymi kształt mniej więcej kulisty z dużą ilością kwiatów i owoców (nasion), zapewniającą trwałość gatunku. Wielka masa martwej, pod koniec okresu wegetacyjnego, substancji organicznej utrudniała jednak rozwój młodych pędów, co zwłaszcza dla roślin nie zjadanych przez zwierzęta było bardzo szkodliwe. Przewagę uzyskały rośliny o pędach bardziej łamliwych lub ulegających odgniciu po zakończeniu cyklu życiowego, tj. „samoczyszczające się“. Odrywające się części nadziemne o kształcie mniej więcej kulistym okazały się najlepiej przystosowane do toczenia i rozsiewania przez wiatr. Wreszcie w końcowym etapie rozwojowym wytworzyły się przystosowania do powolnego i stopniowego rozsiewania nasion na dużych przestrzeniach.

A. JURAND (Kraków)

MUZEUM DARWINA W DOWN

Podczas pobytu w Anglii nie mogłem oprzeć się pokusie zobaczenia pamiątek zebranych w domu, w którym Darwin pracował przez ostatnie 40 lat swego życia i gdzie powstały prawie wszystkie jego genialne dzieła.

Down House znajduje się już poza właściwą wsią Downe, w odległości 1/2 km od jej centrum. Dom ten robi od zewnątrz schludne wrażenie. Od strony półn.-wschodniej, tj. od szosy, otoczony jest niewysokim murem kamiennym, a przy wejściu po lewej stronie umieszczona jest w tym murze tablica z napisem *Here Darwin Thought and Worked for Forty Years, and Died, 1882.*

Od strony południowo-zachodniej domu rozciągają

się łąki i zarośla, które należą do tej posiadłości i były kiedyś własnością Darwina. Sam dom, w swej środkowej części dwupiętrowy, pochodzi z drugiej połowy XVIII wieku. Darwin przy końcu życia dobudował do niego od strony północnej część (na zdjęciu lewa część), w której znalazły pomieszczenie dwa pokoje na parterze, w tym nowa pracownia naukowa. Cała posiadłość była po śmierci Darwina własnością jego spadkobierców, którzy jednakże nie mieszkali w tym domu ani też zbyt oń się nie troszczyli. Pamiątkami po Darwinie opiekował się tylko jeden z jego synów, George Howard, który był wybitnym uczonym i otrzymał tytuł Sira za wybitne osiągnięcia jako profesor astronomii w Cambridge.

W r. 1927 przewodniczący *British Association for the Advancement of Science* Arthur Keith ogłosił apel, aby Towarzystwo to otoczyło opieką Down House. Na apel zgłosił się głośny wówczas chirurg londyński Sir Buckston Browne, który nabył całą posiadłość od spadkobierców Darwina i w styczniu 1929 przekazał ją sądownie na własność Towarzystwu. Ofiarodawca wyraził jednocześnie życzenie, aby w domu tym urządzić muzeum pamiątek po Darwinie otwarte bezpłatnie dla zwiedzających. Uroczystość otwarcia tego muzeum nastąpiła 7 czerwca 1929 r.

Samo muzeum znajduje się dzisiaj jedynie w hallu i pięciu parterowych pokojach, pozostała zaś część stoi od dawna zupełnie pusta i nie używana, z wyjątkiem dwóch izb zajętych przez dozorcę i kustosa tego muzeum w jednej osobie. Przez drzwi wejściowe wchodzi się do obszernej sieni, w której stoi stół z książką pamiątkową. Tutaj można się zaopatrzyć w trzy tylko rodzaje pamiątkowych widokówek. Dalej poza sienią mieści się stanowiący już część właściwego muzeum hall, z którego prowadzą drzwi do pozostałych pomieszczeń muzealnych. W hallu na ścianie zebrane są chronologicznie ułożone podobizny rodu Darwinów od Erazma, dziadka Karola począwszy do żyjących dzisiaj wnuków i prawnuków, wraz ze schematem genealogii ich rodu. Dalej widnieją dwa duże popiersia Darwina, stary zegar stojący, który należał jeszcze do Erazma Darwina, pamiątkowe zdjęcia z uroczystości otwarcia muzeum, mapa sztabowa z r. 1842 z widniejącym jeszcze napisem Down (a nie jak dziś Downe) i inne pamiątkowe przedmioty, które kiedyś były własnością Darwina lub mają jakiś związek z jego biografią.

Pierwszy pokój, kaóry oprowadzający kustosz pokazał mi, to tzw. *The New Study*, tj. nowa pracownia naukowa, która mieści się w północnym, dobudowanym przez Darwina pod koniec życia skrzydle. Obecnie jest to typowe pomieszczenie muzealne z dużą dwustronną gablotą w pośrodku i licznymi obrazami, reprodukcjami, fotokopiami i miniaturami rzeźb wokół. Mieszczą się tutaj eksponaty, które w olbrzymiej większości należały do Darwina lub też były w jakiś sposób związane z jego osobą lub jego rodziną.

Na jednej ze ścian zebrane są w tym pokoju oryginały i reprodukcje różnych portretów Darwina. Znaj-



Ryc. 2. Wnętrze starej pracowni naukowej — biblioteka

dują się wśród nich liczne powszechnie znane podobizny uczonego reprodukowane często w naszej i obcej literaturze; są jednakże i takie, których polski przyrodnik najczęściej nie zna zupełnie. Obok portretów pomieszczeniu temu nadaje ton kilka miniatur pomników lub też popiersi Darwina, m. in. model pomnika przedstawiającego całą postać uczonego w pozycji siedzącej, którego oryginał znajduje się u wejścia do *British Museum (Natural History)*. Jest tu także model statuy Darwina znajdującej się w muzeum uniwersyteckim w Oksfordzie oraz brązowa miniatura statuy Darwina w Shrewsbury. Poza tym w stojącej w tym pomieszczeniu długiej gablocie znajdują się przeliczne drobne przedmioty, które były bezpośrednio własnością Darwina i których używał lub też pozostające w związku z jego działalnością naukową. Jest tu m. in. barometr, którego Darwin używał w czasie podróży na *Beagle*, oryginały manuskryptów jego dzieł, oryginały znanych powszechnie rysunków różnych ras gołębi obok wielu innych bezcennych pamiątek.

Pomiędzy dokumentami dotyczącymi śmierci i pogrzebu Darwina znalazłem treść kazania wygłoszonego w katedrze westminsterskiej przez ówczesnego biskupa z Carlisle Harveya Goodwine'a w parę dni po śmierci uczonego. Trzeba podziwiać trzeźwość przekonań postępowego wiąca biskupa, który wtedy powiedział: „...Byłoby błędem, gdyby ktokolwiek przywiązywał znaczenie do głupich poglądów namiętnie propagowanych przez niektórych ludzi; przecież Darwin nie można czynić odpowiedzialnym za to, że istnieje nieodłączny konflikt pomiędzy wiedzą o naturze a wiarą w Boga...“.

Z ważniejszych przedmiotów jest tam jeden egzemplarz I wydania *Powstawania Gatunków*, egzemplarz *Elements of Geology* Lyella z r. 1842 z dedykacją autora dla Darwina, liczne oryginały listów Darwina, egzemplarz *Zoonomii* Erazma Darwina w 2 tomach i wiele innych drobnych przedmiotów, jak np. torebki z nasionami, które Darwin sprowadzał ze wszystkich stron świata, m. in. otrzymane od Augusta de Candolle ze Szwajcarii.

Jako kiepski filatelista, nie wiedziałem dotąd, że w r. 1935 Ekwador wydał serię znaczków pocztowych na pamiątkę setnej rocznicy pobytu Darwina na wyspach archipelagu Galapagos. Jest to seria złożona z sześciu znaczków, z których jeden zawiera podobiznę



Ryc. 1. Dom Darwina, widok od strony południowo-zachodniej. Lewa część jednopiętrowa dobudowana w r. 1879

Darwina. O tym także dowiedziałem się dzięki zwiedzeniu muzeum w Down.

Dalszy pokój to duży salon, którego trzy duże okna wychodzą na werandę od strony południowej, znajdujący się również w dobudowanej przez Darwina nowej części Down House. Urządzenie tego salonu było w całości własnością Darwina. Na północnej ścianie nad dużym fortepianem małżonki Darwina wiszą dwa wielkie portrety pędzla Johna Colliera: po lewej stronie znany z reprodukcji portret Darwina, a z prawej T. H. Huxleya, wielkiego angielskiego przyrodnika i przyjaciela Darwina. Poza tym urządzenie tego salonu jest charakterystyczne dla angielskich drawing-rooms czyli salonów, składa się bowiem z wygodnych miękkich foteli i kanapki, ustawionych wokół typowego angielskiego kominka.

Najbardziej zapewne interesujący pokój z całego muzeum — to tzw. The Old Study, w którym Darwin spędził większość dni swego pracowitego życia w Down, do czasu dobudowania północnej części, wykończonej dopiero w r. 1879. Wszystkie eksponaty znajdujące się w tym pokoju stanowiły własność Darwina i były w jego codziennym użyciu. Układ ich został zachowany możliwie dokładnie taki sam, jak za życia ich właściciela. Stół w pośrodku był miejscem pracy badawczej, przy nim krzesło wyścielane, lekko podniszczone. Przy oknie wysoki okrągły stolik z szufladkami stanowił jakby stół laboratoryjny Darwina, na nim bowiem do dzisiaj zachowane zostały różne flaszki i słoiki z wyblakłymi etykietkami, higrometr i liczne inne drobne przedmioty służące kiedyś do drobniejszych prac eksperymentalnych. Obok, również pod oknem, stoi niski stołeczek, używany przez Darwina do pracy nad mikroskopem, który zwykł był stawiać na parapecie okiennym. Po prawej stronie od wejścia cała ściana w tym pokoju zajęta jest przez regały z półkami na książki sięgającymi pod samą powałę. Jest to prawie w całości zachowana biblioteka Darwina, obecnie dokładnie skatalogowana i pieczołowicie chroniona przez kustosa muzeum. Składa się ona sponad tysiąca tomów. Oprowadzający mnie kustosz, dowiedziawszy się, że jestem z Polski, wnet znalazł pierwsze wydanie *Kapitału* Marksa dedykowane Darwinowi przez autora oraz Timiriazjewa *Kratkij очерk teorii Darwina* (1865) również z dedykacją oraz tegoż autora *Pamięci Darwina* (1910).

Nad kominkiem w tym pokoju wiszą trzy portrety: fotografia J. D. Hookera, znanego botanika angielskiego, sztych podobizny Karola Lyella, wielkiego geologa angielskiego, przyjaciela Darwina i trzeci portret dziadka Darwina ze strony matki, Josiah Wedgwooda. Poza tym na kominku stoją liczne inne pamiątki, które zawsze znajdowały się w tym pokoju. Atmosfera panująca tutaj jest może mniej muzealna, zachowując raczej swój pierwotny charakter; wydaje się, że technie jeszcze dzisiaj pracą badawczą i pisarską wielkiego myśliciela.

Pozostałe pomieszczenia w Down House nie budzą w zasadzie większego zainteresowania u zwiedzają-

cego. Stara jadalnia (The Old Diningroom) nie jest całkowicie umeblowana, składa się bowiem tylko z antycznego stołu i niepełnego kompletu krzeseł. Na ścianach jest niewiele portretów, przeważnie reprodukcji, wybitnych uczonych ubiegłego wieku oraz ludzi, którzy przez poparcie finansowe przyczyniali się do rozwoju nauki.

Ostatni pokój należący do muzeum nosi nazwę „The Donor's Room“ (pokój ofiarodawcy), a więc nie jest w istocie bezpośrednio związany z Karolem Darwinem poświęcony raczej pamięci wspaniałomyślnego Sir Buckstona Browne'a, który to własnym sumptem zakupił od jego spadkobierców siedzibę Darwina w Down i ofiarował na własność *British Association for the Advancement of Science*. Za życia Darwina dawniej, przed wybudowaniem nowej części domu tego tzw. północnego skrzydła, w tym pomieszczeniu znajdował się salon, a potem zamieniono je na jadalnię. Eksponaty znajdujące się obecnie w tym pokoju nie były nigdy własnością Darwina ani też jego rodziny, lecz pochodzą ze zbiorów prywatnych Sir Buckstona Browne'a; tyle tylko, że odpowiadają stylem całemu okresowi od pierwszej połowy XVIII wieku do końca XIX w., tj. mniej więcej od urodzenia dziadka Karola Darwina, Erazma do śmierci Karola. Pokój ten jest rzeczywiście przepięknie umeblowany, lecz chwilami jakby wyczuwa się tutaj próżność Sira Buckstona Browne'a, którego wielki portret zajmuje naczelne miejsce wśród licznych innych obrazów.

W ogrodzie Down House od strony południowo-zachodniej, obecnie jest tylko dobrze utrzymanym trawnikiem, zachowany jest do dzisiaj tzw. The Worm Stone. Jest to okrągły płaski kamień o średnicy około 40 cm, który służył Darwinowi do długotrwałych doświadczeń nad glebotwórczą działalnością dżdżownic. Obserwacje te polegały na tym, że badano szybkość zapadania się tego kamienia bądź jego drobne ruchy pionowe na powierzchni gleby, w której znajdowała się znana ilość dżdżownic. W przeprowadzaniu tych doświadczeń pomagał Darwinowi jego przedostatni syn Horace, który opublikował sam osiągnięte wyniki badań w *Proceedings of Royal Society*, a praca Karola Darwina pt. *Vegetable Mould and Earthworms* wydana została w rok po jego śmierci (1883).

Po zwiedzeniu całego muzeum wychodzi się z poczuciem wielkiej wdzięczności dla *British Association for Advancement of Science*, a zatem także dla Sira Buckstona Browne'a, że zebrano tutaj i zaopiekowano się jakże miłymi dla serca każdego biologa pamiątkami po Karolu Darwinie. Nie jest to niestety muzeum jak się zdaje całkowicie wykończone, tu i ówdzie dają się wyczuć pewne braki i zaniedbania; no cóż, Anglia posiadała w różnych dziedzinach wiedzy wielu takich Darwinów i widać nie może nastarczyć, aby lepiej dbać o pamiątki po nich. Zresztą, być może, jest to także wynikiem stosunkowo małej popularności nauki Darwina we własnej jego ojczyźnie. Mało jest na świecie takich domów jak Down House, z którego tak potężne wstrząsy myśli ludzkiej brały swój początek.

ROZMAITOŚCI

Ziemia jest mniejsza. Służba mapowa armii Stanów Zjednoczonych zakończyła niedawno pomiar najdłuższego z pomierzonych dotąd łuków południkowych: odcinka długości ok. 10 717 km, od Finlandii po najbardziej południowy kraniec Afryki. W wyniku tego pomiaru geodeci byli zmuszeni do rewizji dotychczas uznanej wielkości Ziemi; z wyliczeń wynika bowiem, iż w płaszczyźnie równika promień naszego globu wynosi 6 378 260 m, tj. o 128 m mniej, niż to uważano dawniej. W r. 1951 ukończono europejski odcinek łuku; później za pomocą superprecyzyjnego shoranu (techniki pokrewnej radarowi, a polegającej na obliczaniu odległości na podstawie odbioru odbitego echa radiowego) przeciągnięto pomiary przez M. Śródziemne. W Egipcie miernicy posuwali się niemal dokładnie 700-kilometrowym łukiem, który ok. r. 200 przed n. e. pomierzył sławny grecki matematyk, astronom i geograf Eratostenes. Na południe od Egiptu utrudniały pracę geodetom ustawiczne pożary spalonych słońcem stepów i... rozwścieczone stada bawołów. Ostatnią łukę w łuku — mierzonym zresztą równocześnie z obu końców — (pomiędzy Chartumem, stolicą Sudanu, a Ugandą) wypełniono w r. 1954. Od tego też czasu aż do niedawna trwały bez przerwy obliczenia zebranych danych. Ich opracowanie byłoby w ogóle niemożliwe w tak krótkim czasie (w ciągu 2 lat), gdyby nie pomoc potężnego „mózgu“ elektronowego.

Równocześnie z łukiem europejsko-afrykańskim pomierzono łuk przechodzący z najdalszej północy Ameryki Północnej (przylądek Point Barrow) do południowego krańca Chile. W ten sposób po raz pierwszy w historii geodezji przedłużono badane łuki również na półkulę południową, gdyż dotychczasowe określenia kształtu Ziemi oparte były wyłącznie na pomiarach dokonywanych na półkuli północnej. Trzeci łuk, poprzeczny w stosunku do poprzednich, przebiegnie od Szkocji poprzez Islandię i Grenlandię do Labradoru i umożliwi jeszcze dokładniejszą ocenę wielkości Ziemi. Ostatnim jego, nie dokonczonym, odcinkiem jest obszar lądolodu grenlandzkiego. Przepuszcza się, że zostanie on uzupełniony jeszcze w tym roku.

Pomierzone łuki (nb. 2 razy dłuższe od jakiegokolwiek dotąd przebadanego) zwiększą w teorii czterokrotnie dokładność istniejących map. Nowy pomiar znajdzie zastosowanie m. i. również przy obliczaniu orbity satelitów ziemskich wypuszczonych w przestrzeń w ramach Międzynarodowego Roku Geofizycznego. Pomiary łuków są tylko częścią wielkiego programu badawczego Służby Mapowej Armii USA. Jego właściwym celem jest uzyskanie jak najdokładniejszego obrazu wielkości i kształtu Ziemi oraz stosunków przestrzennych pomiędzy półkulami: wschodnią i zachodnią. Zakończenie wszystkich prac zaplanowane jest na r. 1960.

E. S.

Rewizja wulkanicznego wybuchu. Sławny wybuch wulkanu Katmai na Alasce nastąpił w r. 1912. Był to jeden z najsilniejszych wybuchów w ciągu utrwalonej na piśmie historii ludzkości. Roznióst on dosłownie w strzępy cały szczyt wulkanu, wysadzając w powietrze ok. 28 km³ skał i popiołów w ciągu pierwszych 60 godzin. Miasto Kodiak, odległe o 160 km, pogrzebane zostało niemal całkowicie pod popiołami. Dzięki silnej zawrotności popiołów w powietrzu na całej półkuli północnej panowały przez okrągłe 3 miesiące wspaniałe, błyszczące zachody słońca. W tym też okresie przeciętna temperatura półkuli północnej obniżyła się o ok. 1°C. Zniszczenia dokonane przez wulkan były tak wielkie, że dopiero w r. 1916 naukowa ekspedycja amerykańska mogła zbadać teren wybuchu. Odkryła ona przy sposobności sławną „Dolinę 10 000 dymów“ nazwaną tak od nieprzeliczonej wprost ilości dymów, pochodzących z wyziewów pary wodnej i siarki, a wydobywających się spod grubej pokrywy popiołów zaścielających okolice wulkanu.

W roku ubiegłym przeprowadzono ponowne badania polowe w tym obszarze. Doprowadziły one do zaskakującego stwierdzenia, że był to wybuch ale...nie Katmai. W badaniach tych zastosowano nową metodę: mierzono grubość popiołu w całej Dolinie, łącząc potem wspólną linią punkty o jednakowej grubości. Utworzone w ten sposób koła wyraźnie otoczyły wulkan Novarupta, nie koncentrując się natomiast zgoła wokół odległego o ok. 10 km Katmai. O „niewinności“ Katmai świadczy również fakt, że w pobliżu jego krateru nie znaleziono w ogóle większych odłamów skalnych, które musiałyby się tam znajdować, gdyby to on był właśnie wybuchną. Geolodzy przypuszczają, że musiało istnieć podziemne połączenie pomiędzy dwoma wulkanami, które w czasie erupcji Novarupta spowodowało zapadnięcie się stożka Katmai.

E. S.

Gdzie najłatwiej znaleźć ropę naftową? Bogaty geologiczny materiał obserwacyjny, zebrany ze wszystkich najważniejszych pól naftowych Ziemi, pozwala na ustalenie listy charakterystycznych cech, po których można wnosić o roponośności badanego terenu. A więc ropy spodziewać się można przede wszystkim w najbardziej wyrównanych partiach brzeżnych wielkich basenów sedimentacyjnych, w obszarach porowatych piaskowców lub wapieni, nieznacznie tylko zaburzonych fałdowaniami o charakterze antyklinalnym. Na takich terenach ropa występuje zazwyczaj na głębokościach 600—2400 m pod powierzchnią. Według obecnego stanu wiedzy prawdziwie wielkie pola naftowe ograniczają się tylko do Środkowego Wschodu i Wenezueli. Już dziś Środkowy Wschód dostarcza 20 × więcej ropy niż Ameryka Północna i prawie 10 × więcej niż Ameryka Południowa pomimo tego że Ameryka Północna posiada 177 wielkich pól naftowych, gdy na Środkowym Wschodzie jest ich tylko 21.

E. S.

Ropa i gaz we Włoszech. Jednym z najcharakterystyczniejszych rysów powojennej energetyki włoskiej jest rozwój przemysłu naftowego, nie istniejącego tam praktycznie przed wojną. I jakkolwiek roczne wydobycie w r. 1955 było skromne, gdyż wynosiło zaledwie 200 000 t ropy, to jednak rzeczoznawcy wyrażają się optymistycznie na temat przypuszczalnych rezerw tego paliwa we Włoszech.

Za reżimu faszystowskiego, pomimo wielkich wysiłków ze strony państwa, produkcja ropy nie przekroczyła 20 000 t rocznie, a gazu naturalnego (gł. metanu, w dolinie Padu) — 13 000 m³ w 1936. Po wojnie podjęto na wielką skalę metodyczne wiercenia w całej dolinie Padu; w ich wyniku natrafiono na znaczne złoża metanu w trójkącie Piacenza-Cremona-Lodi, z których najznaczniejsze jest złożo Cortemaggiore (w produkcji od 1949). Wydobycie gazu *il signor metano* — „pan metan“, jak go nazywają Włosi, wzrosło też raptem z 0,5 miliarda m³ w 1950 do 3,3 miliardów w 1955 i prawdopodobnie do 4 miliardów m³ w 1956. Metanu używa się zarówno w gospodarstwie domowym w mieszkanie ze zwykłym gazem świetlnym, jak i w przemyśle np. w siłowni cieplnej w Tavazzano koło Lodi lub dla zaopatrywania w energię licznych fabryk Turynu, Mediolanu i Varese, wreszcie do poruszania samochodów, jako płynny „Agipgas“ w butlach. Gaz prowadzi po wszystkich miastach północnych Włoch, od Turynu po Wenecję, Bolonię i Florencję, sieć rurociągów o długości 4000 km. W najbliższym czasie sieć ta ma objąć również Genuę. Przemysł chemiczny zużywa metan jako surowiec do wyrobu kauczuku syntetycznego i nawozów sztucznych. W pobliżu Rawenny wznoszona jest ostatnio kosztem 45 miliardów lirów fabryka, która będzie produkować rocznie 30 000 t. kauczuku i 35 000 t nawozów. W rejonie Rawenny dokonano zresztą niedawno odkrycia nowych wielkich złóż gazu ziemnego, podobnie jak i koło Cremony, w Marchii Raweńskiej, w Apulii i na Sycylii.

Jakkolwiek zapadliskowy rów doliny Padu jest w tej chwili największym producentem gazu we Włoszech, natrafiono w nim na znikome tylko ilości samej ropy, którą eksploatują zaledwie 3 wierceńca we wspomnianym już Cortemaggiore. Prawdziwym natomiast rajem nafciarzy włoskich jest Sycylia. Władze regionalne, począwszy od r. 1950, udzieliły około 50 koncesji na poszukiwania naftowe i to zarówno towarzystwom włoskim (np. Montecatini), jak i amerykańskim (Gulf Oil i Standard Oil). Największe eksploatowane złoża znajdują się w pobliżu Ragusy, na południu wyspy. Produkcja 200 000 t w 1955 ma ulec znacznej wyższe w roku bieżącym. Zapasy ropy ocenia się na 25 mln t. W najbliższym czasie złoża Ragusy połączone zostaną rurociągiem z rafinerią w Augusta (na południe od Katanii). Na samym półwyspie włoskim poszukiwania obejmują przede wszystkim Apeniny. Na terenie Abruzzów, w miejscowościach Alanno i Casalbordino (w prowincji Pescara), natrafiono z początkiem 1955 na obiecujące złoża, które dają na razie 600 t ropy dziennie.

E. S.

Nowa teoria zlodowaceń. Dwaj uczeni amerykańscy, znany geolog podmorski Maurice Ewing wraz z towarzyszem Williamem Donnem, ogłosili niedawno nową teorię zlodowaceń. Epoki lodowe są rzadkim zjawiskiem w skali czasu geologicznego. Przed okresem plejstocenijskim, który zaczął się mniej więcej milion lat temu, geologowie stwierdzili istnienie zaledwie kilku zlodowaceń.

Badacze amerykańscy tak tłumaczą zjawisko cyklu zlodowaceniowego: z początkiem pleistocenu oś obrotu Ziemi przemieściła się gdzieś z obszarów północnego Pacyfiku na swoje dzisiejsze miejsce, na Północnym Morzu Lodowatym. Z osią przesunęły się oczywiście także bieguny. Morze Lodowate, chłodne lecz nie zamrożone, było wówczas wielkim źródłem wilgoci atmosferycznej, która opadała następnie na pobliskie biegunowi łądy w postaci deszczu i śniegu. W wyniku tych opadów utworzyły się lodowce, które w miarę ustawicznego wzrostu, rozprzestrzeniały się ku południowi. Zmagazynowana w nich na stałe woda spowodowała spadek poziomu oceanu. Gdy obniżył się on, jak to się dziś na ogół zgodnie przypuszcza, o ok. 90 m — Morze Lodowate zostało w znacznej mierze odcięte od dopływu cieplejszych wód z Atlantyku (ostatnich, najbardziej północnych odnog Prądu Zatokowego) poprzez

stosunkowo płytkie cieśniny: Beringa — na zachodzie i cieśniny pomiędzy Grenlandią a Spitzbergenem oraz Spitzbergenem a Skandynawią — na wschodzie. W rezultacie tego Morze Lodowate zamarzło. Lodowce, odcięte od źródła wilgotności, nie mogły się dalej rozwijać. Zaczęły więc powoli topnieć i podnosząc wskutek tego poziom oceanu, przywracały dopływ ciepłych prądów do Morza Lodowatego. Z tą chwilą morze to stało się ponownie morzem otwartym a cykl zlodowacenia mógł się zacząć na nowo.

Według Ewinga i Donna epoki lodowe następować będą po sobie dopóty, dopóki biegun północny leżeć będzie na obszarze Północnego Morza Lodowatego. Wskazują oni wyraźnie na to, że teoria ich sprzeciwia się panującemu dotychczas ogólnie pogładowi, jakoby w punkcie szczytowym każdorazowego zlodowacenia lód pokrywał całą północną część kuli ziemskiej. Według nich, natomiast, Północne Morze Lodowate nie zamarza wtedy właśnie, gdy lodowce są największe. W czasie migracji człowieka z Azji do Ameryki w okresie ostatniej epoki lodowej Morze Lodowate nie zamarzało jeszcze i klimat w jego otoczeniu był cieplejszy niż dzisiaj.

E. S.

Połowy wielorybów. Rabunkowe połowy wielorybów groziły wytępieniem tych olbrzymich, cennych ssaków morskich. Toteż umowa międzynarodowa ograniczyła ilość połowów wyznaczając na rok 1952/3 16 tys. jednostek na dalsze lata po 15500 jednostek, na rok 1955/56 15 tys. jednostek, a na rok 1956/57 14 500 jednostek. Za jednostkę przyjęty jest tu jeden wal błękitny o długości ok. 25 m. W stosunku do tej jednostki opracowano tablicę równowartości.

Połowy te — jak wiadomo — są w ten sposób zorganizowane, że ekspedycja taka składa się z okrętu-fabryki przetwórczej oraz z kilkunastu parowców myśliwskich dostarczających okrętowi-fabryce materiału do przeróbki. W roku 1954 ogólna liczba okrętów-fabryk należących do różnych państw wynosiła 17 a parowców myśliwskich — 206; prócz tego są trzy stacje na lądzie stałym należące do Wielkiej Brytanii, Norwegii i Argentyny.

W kampanii 1953/4 złowiono przeszło 34 000 sztuk waleni co się równało około 15 600 jedn. przeliczeniowych.

I. V.

RECENZJE

Leopold Infeld — ALBERT EINSTEIN, JEGO DZIEŁO I ROLA W NAUCE. Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1956, przekład autoryzowany z języka angielskiego Ryszarda Gajewskiego, stron 188.

Na temat Einsteina przez ostatnie pół wieku pisano wiele i pisano różnie. Dla jednych był on celem ataku, najczęściej bardzo gwałtownego, opartego o gruntowną... nieznamość jego dzieła, dla innych zaś — geniuszem otwierającym nową epokę rozwoju fizyki, a poprzez nią nową epokę w rozwoju nauki i cywilizacji. Dla jednych był on twórcą wielu idealistycznych poglądów „pokutujących“ w fizyce i osoba jego kojarzyła się tylko z tymi poglądami, dla innych był on twórcą wielu teorii fizycznych o podstawowym i decydującym znaczeniu dla rozwoju fizyki współczesnej. Można się było spotkać z poglądem szaszerogującym go do „pachołków na służbie imperializmu“ oraz ze zdaniem, iż bez Einsteina trudno sobie wyobrazić współczesną fizykę. Dzieło jego porównywano z dziełem Newtona, od którego zasadniczo zaczyna się rozwój fizyki. Jednocześnie zaś podejmowane były wręcz śmieszne i kompromitujące próby usuwania jego nazwiska z podręczników i encyklopedii oraz przysadzania jego dorobku innym.

Nic więc dziwnego, iż hipotetycznie mogło się zdarzyć na którymś z naszych uniwersytetów tak, iż po

wykładzie fizyki teoretycznej z teorii względności następował wykład z tzw. przedmiotu ideologicznego, na którym ta dwojakość postawy względem osoby Einsteina mogła być prerażliwie zilustrowana. Nie chcę przez to twierdzić, iż poglądy Einsteina, z punktu widzenia marksizmu, są wolne całkowicie od błędów idealistycznych. Takie twierdzenie byłoby chyba fałszywe. Niemniej należało już dawno wiele spraw związanych z jego osobą postawić uczciwie i lojalnie. Jednym z ważnych przejawów tej uczciwości i lojalności jest traktowanie osoby Einsteina nierozdzielnie z jego dorobkiem w dziedzinie fizyki teoretycznej. Tylko na tle jego dzieła, któremu fizyka dzisiejsza zawdzięcza niemal wszystkie zasadnicze idee, osoba jego nabiera właściwych i rzetelnych proporcji.

Toteż z uczuciem prawdziwego zadowolenia wita się książkę Leopolda Infelda pt. *Albert Einstein, jego dzieło i rola w nauce*, wydaną przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Książka ta posiada wiele zalet, które warto z naciskiem podkreślić. Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na to, iż jest ona napisana przez człowieka, który przez wiele lat współpracował z Einsteinem i był jego serdecznym przyjacielem. Liczne prace naukowe i książki zostały przez nich napisane wspólnie, co niewątpliwie łączy ludzi ze sobą i pozwala poznać wiele myśli i sądów współtwórcy. Autor jest

poza tym jednym z czołowych w tej chwili autorytetów w dziedzinie teorii względności, największego dzieła Einsteina. Nadaje to oczywiście książce specjalny walor. Na koniec podkreślić trzeba jeszcze jedną, wcale nie mniej ważną okoliczność od uprzednio wymienionych. Książka napisana jest nie tylko przez bliskiego współpracownika Einsteina, nie tylko przez wybitnego uczonego, ale i przez człowieka obdarzonego niewątpliwym talentem pisarskim i znającego dobrze „rzemiosło” pisarskie. Świadczy o tym zresztą najlepiej sama recenzowana książka. Napisana jest ona językiem prostym i jasnym (w przekładzie polskim nie mała oczywiście zasługa przypada tu tłumaczowi książki). Nie mogę oprzeć się w tym miejscu przyjemności zacytowania słów Einsteina, na które powołuje się w pierwszym rozdziale autor książki: „Mając na względzie zrozumiałość wykładu nie cofałem się przed powtórzeniami i nie przywiązywałem najmniejszej wagi do elegancji ujęcia; przestrzegałem raczej sumiennie wskazówki genialnego teoretyka L. Boltzmanna, aby troskę o elegancję pozostawić krawcom i szewcom”. Wydaje mi się bowiem, iż wypowiedź ta dobrze charakteryzuje klimat książki. Autor wytknął sobie ściśle wyznaczony cel: uwypuklenie roli Einsteina w rozwoju fizyki, omówienie rewolucji w rozwoju fizyki spowodowanych przez Einsteina lub tych, których był współtwórcą, wyjaśnienie niefachowcom na czym polegają idee Einsteina, zbliżenie Einsteina — człowieka i fizyka do współczesnego człowieka. Zadanie to realizuje autor bardzo konsekwentnie w sposób równie prosty i błyskotliwy jak wyżej zacytowane zdanie.

Koncepcja książki pomyślana jest historycznie. W rozdziale drugim czytelnicy zapoznają się z zasadniczymi sprzecznościami okresu przedEinsteinowskiego, z koncepcją eteru i zasadą względności Galileusza, obowiązującą ówczesnie w sposób absolutny ze względu na powszechnie przyjęty światopogląd mechanistyczny. W sposób szczególnie zrozumiały a zarazem sugestywny poznaje czytelnik wszystkie sprzeczności, składające się na tzw. sytuację rewolucyjną.

W rozdziale trzecim „wybucha” pierwsza rewolucja Einsteina: szczególna teoria względności. Innymi słowy następuje „obalenie” zasady względności Galileusza. Czytelnik zaznajamia się tu z trudnym do objaśnienia bez korzystania z wiadomości matematycznych pojęciem transformacji Lorentza i zasadą niezmienniczości praw fizyki względem tej transformacji oraz z jedną z najważniejszych konsekwencji szczególnej teorii względności: ze związkami noszącym imię Einsteina, związkiem między masą a energią. Na specjalną uwagę zasługuje tu wspomnienie o nurtującym Einsteina od piętnastego czy szesnastego roku życia pytaniu, które było źródłem idei szczególnej teorii względności. Pytanie to brzmi tak: co by się stało, gdyby ktoś próbował dogonić promień światła? To rzucanie pytań związanych z prostymi ale rozstrzygającymi myślowymi doświadczeniami charakterystyczne jest dla geniuszu Einsteina. Wierzę w to, że urok bijący z tych pytań, ze zwycięskiej drogi myślowej geniusza natchnie wielu ludzi, zwłaszcza młodych, czytających tę książkę. Za oddanie tego uroku, za urzekające piękno tych fragmentów książki należy się jej autorowi wiele wdzięczności.

Od drugiego takiego pytania, znowu podanego w urzekającej formie, zaczyna się czwarty rozdział książki o drugiej rewolucji Einsteina, czyli o tzw. ogólnej teorii względności lub teorii grawitacji. Co się dzieje z człowiekiem zamkniętym w spadającej windzie? Jak porusza się puderniczka upuszczona przez wystraszoną swobodnym spadkiem panienkę obsługującą windę? Dlaczego przyspieszenia dowolnych ciał spadających w tym samym miejscu na ziemię są identyczne? I wreszcie w piękny sposób omówione zagadnienie zakrzywania się promieni świetlnych w polu grawitacyjnym. Oto jest droga myślowa, którą w ślad za Einsteinem prowadzi nas autor książki, a której celem jest zrozumienie podstaw ogólnej teorii grawi-

tacji Einsteina. I znowu należy podkreślić zreczność, z jaką autor bez użycia wzorów wiąże tłumaczenie trudnych pojęć matematycznych i fizycznych z tłumaczeniem wielu węzłowych spraw przez dowcipne i celne analogie. Związek geometrii z fizyką omówiony w tym rozdziale jest tego pięknym przykładem. Warto tu jeszcze zwrócić uwagę na jedno. Autor nie ubraża Einsteina, nie czyni z niego człowieka, który zawsze i wszędzie miał rację. Dziś szczególnie dobrze wiemy, że takich ludzi nie ma. Mówi więc otwarcie o niepowodzeniach i o błędach, jakie popełniał niekiedy Einstein, wskazuje że do ostatecznych rozwiązań nie kroczy się szerokim, prostym gościńcem, lecz w trudzie i poszukiwaniu, błędząc czasami i kłucząc. Dopiero wtedy w sposób właściwy można sobie zdać sprawę z tego, że geniusz też jest człowiekiem, lub lepiej — że geniusze wywodzą się z ludzi i wspólne ludzkie cechy nie są im obce. Rozdział czwarty kończy się kosmologicznymi konsekwencjami ogólnej teorii względności i optymistycznymi myślami autora na temat roli i znaczenia nauki w życiu społecznym. Nic dziwnego. Zarówno Einstein, jak i Infeld są przykładami uczonych o rozwiniętym zmyśle społecznym i fakt ten znalazł swoje odbicie nie tylko w tym miejscu książki, nadając jej swego rodzaju moralizatorski (w najlepszym tego dość zużytego słowa znaczeniu) charakter.

Rozdział piąty omawia udział Einsteina w wielkiej, ale nie zakończonej jeszcze rewolucji, w rewolucji kwantowej. Ponieważ znaczenie tej rewolucji jest specjalne, a pojęcia fizyczne z nią związane całkowicie odmiennie od uprzednio omówionych, przeto znowu sięgamy do metody historycznej. Ze względu na obszerność tematu ogranicza się autor do omówienia najważniejszego wkładu Einsteina do teorii kwantów, tzn. do omówienia fotonowej teorii efektu fotoelektrycznego. W związku z tym pierwsze strony tego rozdziału poświęcone są dyskusji nad falowymi i korpuskularnymi własnościami światła. W ten sposób historycznie dochodzimy do nowej sytuacji rewolucyjnej, której skutkiem była teoria kwantów. Omawiamy niezwykle ważne dla współczesnej fizyki pojęcie kwantu energii, wprowadzone przez Plancka, i wreszcie pojęcie fotonu, wprowadzone przez Einsteina. Na gruncie tych pojęć odbywa się ciekawa dyskusja nad zjawiskiem fotoelektrycznym ze zwolennikiem falowej teorii światła i na jej tle omawia się kwantową teorię promieniowania Einsteina. Rozdział kończy się uwagami na temat wpływu fotonowej teorii Einsteina oraz jego szczególnej teorii względności na rozwój mechaniki kwantowej oraz poruszony jest stosunek Einsteina do współczesnej teorii kwantów, z której Einstein nie był zadowolony i zajmował wobec niej dość oryginalne, przeważnie przez ogół fizyków nie podzielane stanowisko. Jak wiadomo, Einsteinowi nie podobał się statystyczny charakter teorii kwantów, który przez ogół fizyków uważany jest natomiast za jej istotną cechę.

Rozdział szósty poświęcony jest bardzo charakterystycznemu problemowi. Einstein, poczynając od roku 1918 aż do końca życia, zajmował się tzw. jednolitą teorią pola. Byłaby to teoria, która obejmowałaby jednocześnie zjawiska w świecie dużych wymiarów (obszar ogólnej teorii względności) i zjawiska w świecie cząstek elementarnych, z których zbudowany jest atom (obszar mechaniki kwantowej). Wielu fizyków uważa, że ten plan nie da się zrealizować, że prawa rządzące w makroświecie są różne od praw rządzących w mikroświecie. W roku 1949 Einstein ogłosił w nowym wydaniu książki pt. *The Meaning of Relativity* nową teorię. Jego zdaniem realizującą jednolitą teorię pola. Niestety do tej pory ze względu na wielkie trudności matematyczne nie zdołano stwierdzić, czy ta nowa teoria jest ostatnią rewolucją Einsteina, jaką nam pozostawił w spadku, czy też jest ona jedną ze ślepych dróg wielkiego geniusza, po której kołatał się aż do końca swych dni w walce i trudzie poszukiwacza praw natury.

Książkę zamykają uwagi autora na temat filozoficznych poglądów Einsteina. Prostuja one wiele zakorzenionych opinii o jego idealistycznych poglądach. Omówiony jest wreszcie stosunek Einsteina do faszyzmu, którego był nieubłagany wrogiem, do spraw wojny i pokoju, do sprawy niebezpieczeństwa użycia energii atomowej w celach wojny, do sprawy porozumienia międzynarodowego, do socjalizmu. Z kart tych wyłania się człowiek dobry i prawy, świadomy wielu zagadnień społecznych, będący niejednokrotnie sumieniem świata, jakże różny od tych opinii i potwarzy, jakich mu nie szczędzono. Po przeczytaniu książki chętnie wraca się do jej pierwszych stron i odszukuje się fotografię, na której widnieje otoczona siwymi włosami twarz starego mężczyzny o bardzo charakterystycznym wyrazie. Zwraca uwagę skromny ubiór, który go cechował, nieodłączna fajka i ostre gotyckie

pismo odręcznego podpisu. Tak niedawno był jeszcze z nami...

ROMAN ŻELAZNY (Warszawa)

Jan Żabiński: JAK POJMOWAĆ ORGANIZM. Wiedza Powszechna, Warszawa 1956, stron 130, cena 3.30.

Czy uwierzycie, że nasz organizm można porównać do akwarium, którego szklane szyby zostały zastąpione elastyczną skórą? Czy zastanawialiście się dlaczego nie wolno wstrzykiwać rannemu do krwi zwykłej wody? Czy wiecie dlaczego organizm ginie szybciej z pragnienia, aniżeli z głodu?

Odpowiedzi na te i inne pytania znajdziecie w ostatniej z trzech książeczek stanowiących jeden cykl. Poprzednie — *U podstaw życia i Przemiana materii* ukazały się już na półkach księgarskich.

SPRAWOZDANIA

Zjazd Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych

W dniach 15 i 16 marca 1957 r. odbył się w Poznaniu zjazd naukowy i organizacyjny nowej sekcji PTNW poświęcony zagadnieniom fizjologii i patologii rozrodu oraz sztucznemu unasienianiu zwierząt gospodarskich. Otwarcia zjazdu dokonał przewodniczący PTNW prof. R. Hoppe, a następnie prof. L. Jaśkowski i prof. A. Żebracki przedstawili cele i zadania oraz regulamin nowej sekcji. Każde z trzech zagadnień zjazdu omawiano osobno.

Obrady poświęcone zagadnieniom fizjologii rozrodu rozpoczęły się referatem prof. Wł. Bielańskiego pt. *Polski powojenny dorobek naukowy z dziedziny fizjologii rozrodu zwierząt gospodarskich*. Autor omówił wyniki prac przeprowadzonych na poszczególnych gatunkach zwierząt gospodarskich, ogłoszonych w polskich czasopismach naukowych i fachowych. We wnioskach końcowych referatu autor przedstawił ciekawe spostrzeżenie: pierwsze po wojnie poważniejsze prace naukowe ukazały się w roku 1950, a więc potrzeba było prawie 5 lat na stworzenie warunków do badań naukowych. Następnie autor podkreślił, że żadna z referowanych prac nie ma zasadniczej wagi dla światowego dorobku naukowego.

Po referacie przystąpiono do wygłaszania doniesień z prac ostatnio prowadzonych a nie publikowanych. Ogółem przedstawiono 10 doniesień o dość rozległej tematyce, w których zagadnienia z zakresu fizjologii rozrodu były rozwiązywane za pomocą badań endokrynologicznych, cytologicznych, histologicznych i rentgenologicznych.

W dyskusji nad referatem prof. Bielańskiego zabrał głos prof. Hoppe, uważając, że ocena polskiego dorobku naukowego z zakresu fizjologii rozrodu była zbyt surowa.

Dyskusja nad doniesieniami była ożywiona i dotyczyła głównie poruszonych tematów. Z ogólnych uwag między innymi ciekawie wypadła wypowiedź, że obecnie nauki weterynaryjne masowo posługują się w swych badaniach metodami stosowanymi w medycynie ludzkiej. Jest to odwrotne zjawisko, niż było przed laty.

Druga część zjazdu poświęcona była patologii rozrodu. Przegląd powojennego polskiego dorobku naukowego z tego zakresu omówił w obszernym referacie

prof. Hoppe. Publikowane prace dotyczyły głównie zagadnień zwalczania nieplodności zwierząt gospodarskich.

Wśród 11 zgłoszonych doniesień, 7 dotyczyło zarazy rzesistkowej, jej rozprzestrzeniania i metod zwalczania. Fakt ten wskazuje na wagę i aktualność tego zagadnienia. W dyskusji nad doniesieniami zwrócono uwagę na zbyt jednostronne potraktowanie problemu patologii rozrodu oraz omówiono wypadki nowotworów u zwierząt.

Referat programowy do III części zjazdu poświęconej zagadnieniom sztucznego unasieniania wygłosił prof. Jaśkowski. Autor uważał, że polski dorobek w omawianej dziedzinie jest dość bogaty. Najliczniejsze prace z tego zakresu posiadają ośrodki: bydgoski, krakowski i wrocławski. Tematyka doniesień obejmowała zagadnienia odruchów płciowych, rozcieńczalników i metod przechowywania nasienia oraz wyników i organizacji sztucznego unasieniania.

Dyskusja po trzeciej części obrad nie mogła się swobodnie rozwinąć z powodu braku czasu.

Na zakończenie zjazdu uczestnicy zwiedzili nową Stację Unasieniania Zwierząt PGR w Naramowicach koło Poznania, która została otwarta w lipcu 1956 r. Stacja posiada wzorowo urządzone pomieszczenia i urządzenia dla zwierząt oraz dobrze wyposażone laboratorium, w którym przeprowadza się ocenę i rozcieńczanie nasienia. Stacja wysyła nasienie do gospodarstw PGR na terenie całego województwa poznańskiego oraz obsługuje obory zarodowe poza jego obrębem.

GENOWEFA ZAKRZEWSKA (Kraków)

Konferencja Komitetu Mikrobiologicznego PAN

Komitet Mikrobiologiczny Polskiej Akademii Nauk zorganizował w dniach 8—9 marca 1957 r. konferencję, poświęconą zmienności i genetyce drobnoustrojów. W konferencji wzięło udział około 400 mikrobiologów. Wygłoszono 19 referatów. W większości były to doniesienia własne naszych mikrobiologów. Ożywiona dyskusja wniosła wiele cennego materiału do omawianego zagadnienia.

Plenarne posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych PAN

W dniach 22 i 23 marca 1957 r. odbyło się w Krakowie plenarne posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych Polskiej Akademii Nauk. W pierwszym dniu obrad prof. dr Władysław Szafer zapoznał uczestników posiedzenia z rozwojem botaniki w ośrodku krakowskim oraz z organizacją naukową Instytutu Botaniki PAN w Krakowie. Dnia 23 marca 1957 prof. Sza-

fer wygłosił odczyt na temat znaczenia ochrony przyrody żywej i jej zasobów dla gospodarki narodowej.

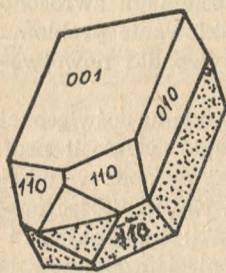
W ramach posiedzenia zorganizowano wycieczkę do Ojcowskiego Parku Narodowego. Ponadto uczestnicy zwiedzili Instytut Botaniki PAN oraz Zakład Ochrony PAN w Krakowie.

Jeszcze o zrostach bliźniaczych kryształów

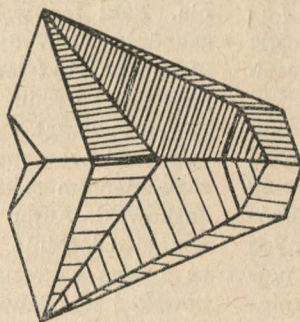
Do artykułu pt. *Zrosty kryształów* zamieszczonego w zeszyte 3 wkrały się w czasie druku pewne pomyłki, z powodu przeszkód technicznych zaś nie zostały zamieszczone pewne ryciny w tekście wymienione. Celem notatki tej jest poprawka tych pomyłek oraz uzupełnienie braków.

Na stronie 78 od wiersza 21 od góry: osobnik lewy, zaciemniony — ścianę o symbolu krystalograficznym (010) oraz prawy, jasny — ścianę (010) i równoległe

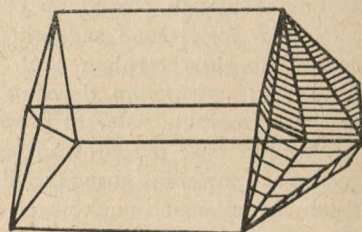
została tylko 1 rycina (13) bliźniaka według ściany o symbolu (0001), a opuszczone zostały ryciny zbliźniaczeń według ścian o symbolach (1010) oraz (0112). Obecnie są one przedstawione poniżej jako ryc. 2 i 3. Zrosnięte są tu według wymienionych ścian także 2 skalenoedry, w których, jak to brzmi w tekście: części zakreskowane to postacie idealne, które nie zawsze są zachowane podczas krystalizacji. Części nie zakreskowane, to możliwy wzrost niektórych ścian



Ryc. 1



Ryc. 2



Ryc. 3

pionowe krawędzie. Opuszczony znak — nad wskaźnikiem ściany ma w krystalografii duże znaczenie.

Na stronie 79 wiersz 17 od góry: patrz tablica I ortoklaz, winien brzmieć — patrz tablica II ortoklaz, gdyż na niej zaznaczona jest specjalnie ściana o symbolu (021), będąca w tym wypadku płaszczyzną zrostu i płaszczyzną bliźniaczą. Na tej samej stronie wiersz 26 od góry omyłkowo wskazuje ryc. 13 jako przykład prawa manebachskiego skaleni. Opuszczony rysunek do tego prawa zamieszczony jest obecnie jako ryc. 1.

Na stronie 80 (kolumna prawa) pierwsze wiersze od góry mówią o zbliźniaczeniach kalcytu. Zamieszczona

zmieniających wygląd całego bliźniaka. Zdjęcie bliźniaka o takim wykształceniu ścian jak na załączonej ryc. 2 zamieszczone zostało uprzednio na tablicy I (górna prawa część).

Na stronie 81 wiersz 7 od góry powinien brzmieć: cząsteczki zaczęły układać się równoległe do płaszczyzny $ab'b$, która jest nachylona do ac pod takim samym kątem jak ab .

Schemat ułożenia cząsteczek (ryc. 3 b), do którego odnoszą się te wiersze, został odbity bardzo niewyraźnie.

ALFRED MAJEROWICZ

WSZECHŚWIAT

Redaktor naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 7.861+104 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 4,75, druk. 4,0 papier ilustrac. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 2. V. 1957. Podpisano do druku 14. VI. 1957. Zamówienie 287 M-16. Druk. ukończ. w czerwcu 1957. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

WSZECHŚWIAT

Organ Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

Cena zeszytu pojedynczego 6,— zł

Członkowie Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika otrzymują
czasopismo WSZECHŚWIAT bezpłatnie

PRENUMERATĘ PRZYJMUJE Centralna Ekspedycja PPK RUCH
w Warszawie, ul. Srebrna 12; konto czekowe PKO Nr 1-6-100020
oraz wszystkie delegatury „Ruchu“ w miastach wojewódzkich

ZAMÓWIENIA na egzemplarze i komplety archiwalne przyjmuje
Biuro Wysyłkowe Przedsiębiorstwa Sprzedaży Prasy Antykwarycznej
„Ruch“, Warszawa, ul. Puławska 108 lub Wiejska 14
Zamówienia spoza Warszawy będą realizowane tylko za pobraniem
pocztowym (cena czasopisma plus opłata manipulacyjna)

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Oddział w Krakowie: nr konta PKO Kraków 4-9-5623

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

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

NOWOŚCI WYDAWNICZE PWN

B. Niekrasow
CHEMIA OGÓLNA
Tłum. z jęz. ros.
Wyd. I, s. 1141, zł 93,—

*

Popularne Monografie Zoologiczne
Nr 6 oprac. Wł. Michajłow

TASIEMCE

Wyd. I, s. 113, zł 7,70

Nr 7 oprac. M. Bogucki

PODWÓJ

Wyd. I, s. 69, zł 4,50

*

Wydawnictwa Popularnonaukowe Komisji Nauk
Rolniczych i Leśnych PTPN
Nr 1 A. Szmidt

WALKA BIOLOGICZNA ZE SZKODNIKAMI
W LEŚNICTWIE I ROLNICTWIE

Wyd. I, s. 48, zł 4,50

*

Nr 2 K. Mańka
BIOLOGICZNE PODSTAWY CHOROÓB ROŚLIN
Wyd. I, s. 66, zł 6,50

*

Wydawnictwa PWN są do nabycia w księgarniach naukowych Domu Książki. Zamówienia za zaliczeniem przyjmuje Centralna Księgarnia Naukowa, Warszawa, Krak. Przedmieście 7.

Czasopisma PWN z lat ubiegłych oraz numery, które ukazały się już w bieżącym roku, są do nabycia w sklepach Sprzedaży Prasy Antykwarycznej, „RUCHU“ w W-wie ul. Puławska 108 i ul. Wiejska 14.

Zamówienia spoza Warszawy są realizowane w tych sklepach za zaliczeniem pocztowym.