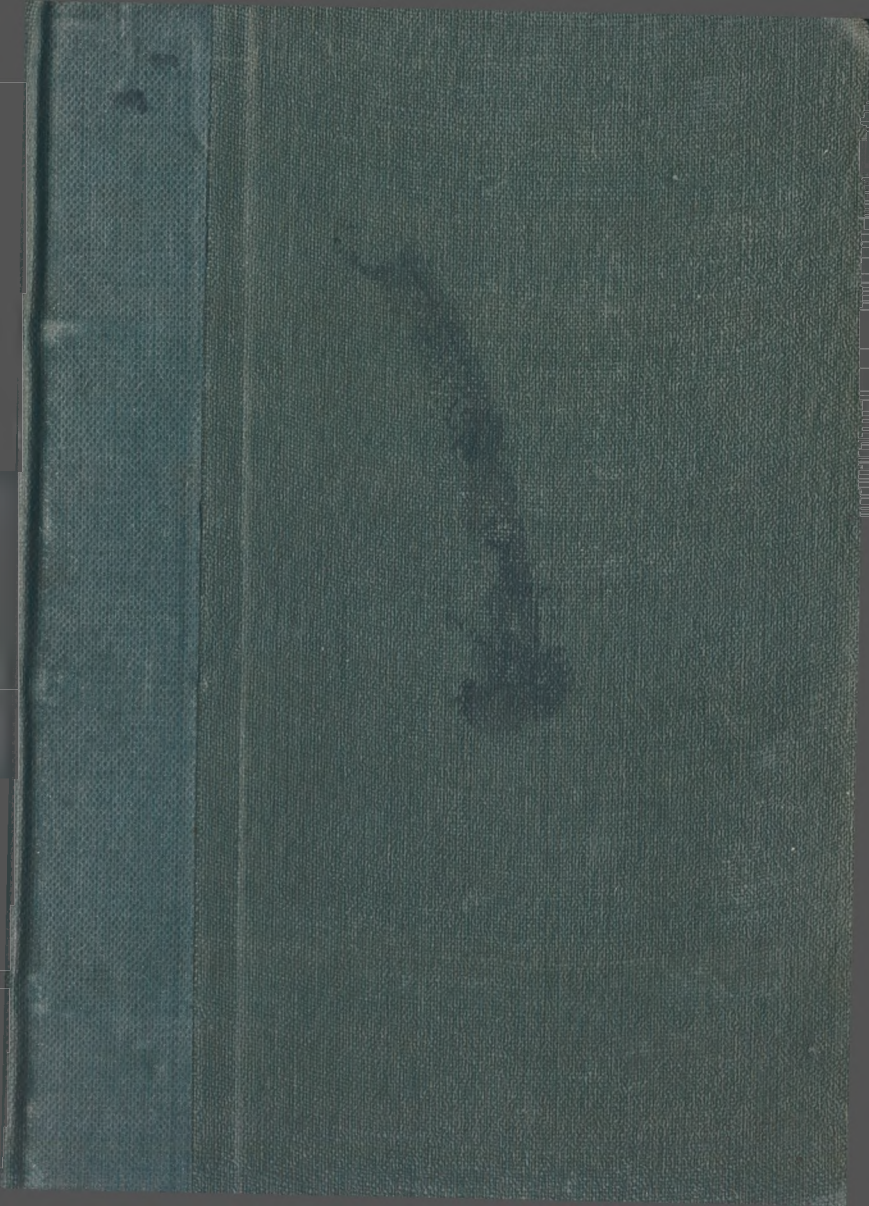




Aug 22 1865

ŻYCIE W KRAINACH LODU

**BIBLIOTECZKA PRZYRODNICZA**

POD REDAKCJĄ  
ZOFJI BOHUSZEWICZÓWNY

STOPIEN II

A. B. DOBROWOLSKI  
**ŻYCIE W KRAINACH LODU**



„DLA WSZYSTKICH” NR. 235

SERJA C.

A. B. DOBROWOLSKI

8

**ŻYCIE W KRAINACH LODU**

Z 21 RYCINAMI



NAKŁAD KSIĘGARNI ŚW. WOJCIECHA  
POZNAN — WARSZAWA — WILNO — LUBLIN  
1932



8494./c

TŁOCZONO W Drukarni św. Wojciecha w Poznaniu  
na papierze z własnej fabryki papieru „MALTA”.  
Winieta okładkowa M. Jaroszyńskiej wykonana  
techniką offset.

## ŻYCIE W KRAJACH POLARNYCH.

W krajach polarnych, pośród żywiołów życia tak wrogich, właśnie życie niezmiernie jest ciekawe: życie mórz lodowatych, wybujałe wszędzie, gdzie go nie tłumi spójny całun kry; rojne życie ziemnowodnych rabusiów morza, płetwonogich ssących i ptaków, których tłumne stada są właśnie niezmierzonego bogactwa mórz świadectwem i miarą; wreszcie życie na lądach, wypchnięte do zakątków, nie przywalonych wiecznym ciężarem białym, walczące z potęgami śmierci, z zimnem i nocą, z burzą, śniegami i lodem. Biolog ma tu przed sobą niejedną zagadkę do rozwiązania, niejedną niespodziankę do odkrycia. Geografja i historia istot żywych, wielkie sprawy rozwoju i przystosowania mają tu wiele punktów węzłowych.

### I. Bakterje.

Podstawą gospodarstwa przyrody żywej tu, jak i wszędzie, są i być muszą bakterje, owe ustroje najprostsze, drobiny życia naj-

mniejsze, co niewidzialnym pyłem żywym wsiąkają w wodę i glebę; co nieprzerwanym rozkładem ciał organicznych, wypartych z obiegu życia, przygotowują roślinom, a przez nie zwierzętom podstawę pożywienia; co odnawiają bez przerwy wchłaniany przez życie materiały, utrzymują porządek w jego obiegu, równowagę między królestwem życia a światem natury bezwładnej.

*Istnienie bakteryj w krajach polarnych.*

Jak daleko sięgają te pierwszorzędne procesy w krajach polarnych? Innymi słowy: w jakich granicach jest tu możliwe istnienie bakteryj? Wiemy, że niskie temperatury hamują życie tych istot. To też we wnętrzu Arktyku lub na Antarktydzie powietrze, mówiąc praktycznie, wolne jest od zarodników bakteryj, woda pod spójną krą i w szczelinach, letnie kałuże na lodzie bardzo ubogie są w mikroby. Podróżnicy jednogłośnie chwalą czystość powietrza polarnego. Choroby z zaziębienia są tu wielką rzadkością. Gdy raz przez całe pół doby pracowaliśmy nad wygrzaniem *Belgiki* z lodu<sup>1)</sup>), po kolana, chwilami

<sup>1)</sup> Zob. objaśnienia na końcu książki.

po pas w wodzie lodowatej, co pół godziny odpoczywając na śniegu, zdejmując buty i susząc pończochy na mrozie, nikt z nas nie dostał nawet kataru... To też Nordenskjöld (starszy)<sup>2)</sup> projektował, by zakładać tu uzdrowiska i w ten sposób pustkowią polarne wyzyskać dla dobra ludzkości.

Jednak nie znaczy to wcale, że bakteryj tu niema, lub że nie mają one tutaj żadnego znaczenia. Doświadczenia laboratoryjne nad wzrostem bakteryj okazały, że wiele odmian rozwija się doskonale przy 0°, dopiero zamrażnięcie gleby odżywczej tamuje ich rozrost; Pictet<sup>3)</sup> twierdzi nawet, że istnieją bakterje, których zarodniki wytrzymują zimno — 200°! Nic więc dziwnego, że spostrzeżenia, zebrane w lecie polarnem, stwierdzają obecność czynnych, w swych funkcjach niehamowanych bakteryj. O czynnościach bakteryj gnilnych świadczą wypadki psucia się pozostawionego mięsa, gnijące trupy wielorybów, porzucone przez łowców, a zatem odtłuszczone, wreszcie szkielety zwierząt; nawet na tarczy lodowej Grenlandji Nordenskjöld (starszy) zauważył procesy gnicia. W wodzie morskiej o temperaturze —2° jeszcze napotymano bakterje, wykony-

wające wszystkie czynności życia, chociaż, rozumie się, słabo. W Ameryce arktycznej Amundsen stwierdził wśród Eskimosów wybuch epidemii zaziębienia. Zresztą istnienie roślin polarnych morskich i lądowych jest samo przez się dowodem obecności bakterij w wodzie, zarówno jak w glebie; całe życie, tu jak i wszędzie, jest ostatecznie na nich oparte, buduje się bowiem na roślinach, te zaś — na czynnościach pewnych gatunków bakterij. Cały świat żywy, który widzimy pod biegunami, jest przeto widomem świadectwem ukrytego życia bakterij, bez których nie mogłby istnieć.

Z obecności mikrobów w lecie wynika, że ich zarodniki zdolne są przetrwać mrozy długiej zimy polarnej. I u nas nie brak przykładów wytrzymałości bakterij na długotrwałe zimno: wiadomo, że nasze mikroby, uwięzione w lodzie, długo jeszcze zachowują ukrytą siłę życiową, a nawet w ciele norweskiego lodowca znaleziono jedną odmianę bakterij.

A więc w krajach polarnych bakterje istnieją, trwają przez zimę i rozwijają się pod tchnieniem słońca letniego.

*Bakterje nitryfikujące i denitryfikujące.*

Jednakże takie ogólne wiadomości nie zadowolają nauki. Jej właśnie zależy na szczegółach, na dowiedzeniu się czegoś o poszczególnych odmianach bakterij, o ich rozpowszechnieniu, warunkach, sposobie i granicach działalności w krajach polarnych. Zwłaszcza idzie jej o tak zwane bakterje nitryfikujące i denitryfikujące, czynniki pierwszej wagi w obiegu azotu: podstawę bytu roślin.

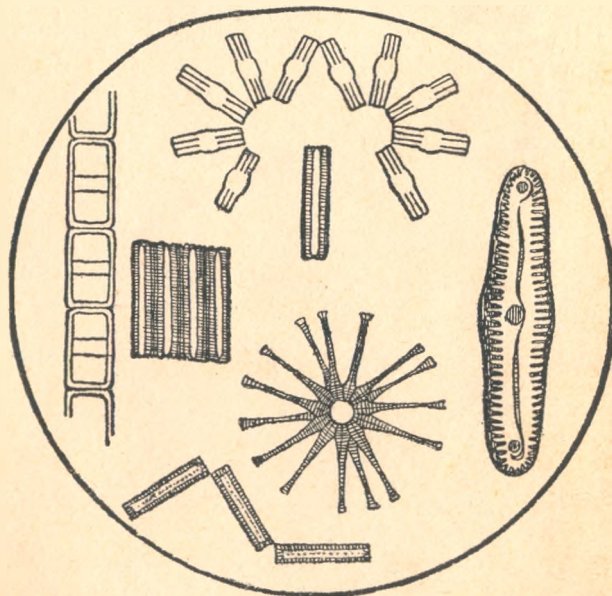
Wiadomo, że z rozkładu ciał organicznych powstaje amonjak jako najprostszy związek azotowy, ten zaś pod działaniem osobliwych bakterij nitryfikujących utlenia się, dając wkońcu sole azotawe i azotowe. Otóż te sole są bez porównania ważniejsze dla roślin, niż sole amonjakowe, gdyż one to grają największą rolę przy syntezie białka. Owa odmiana bakterij — fundament życia roślin, a więc i życia wogóle — mieszka na całym globie nie tylko w glebach i wodach, lecz nawet na nagich skałach. Ich to działaniu między innymi zawdzięczamy potężne pokłady saletry chilijskiej, powstałe z rozkładu warstw guano<sup>4</sup>). Otóż z krajów polarnych brak jeszcze wiadomości o tych niesłychanie ważnych istotach.

Niemniej ważną rolę w gospodarstwie przyrody grają procesy odwrotne — denitryfikujące, wywoływane przez inną, również rozpowszechnioną odmianę bakteryj. Rzeki zanoszą do mórz olbrzymie ilości azotu, uwięzionego w solach amonjakowych, azotowych i azotawych; obliczono, że gdyby nie bakterje, rozkładające te związki w morzu i wyzwalające z nich azot, który znów wraca do atmosfery — w ciągu tysiącleci zasoby azotu nagromadziłyby się w morzach w takiej ilości, że zagrażałyby istnieniu organizmów. I o tych bakterjach nie mamy z krajów podbiegunowych jeszcze żadnych bezpośrednich wieści.

*Bogactwo życia w morzach lodowatych. Teoria Brandta.*

Otóż w życiu oceanów uderza jedno paradoksalne zjawisko: nie w morzach gorących, lecz właśnie pod powierzchnią zimnych wód polarnych tętni latem najrojońsze na globie życie! Mimo chłodu, mimo skąpego oświetlenia przez skośne promienie, które, wdzierając się w głąb fal, nadzwyczaj szybko tracą swą siłę, tutaj właśnie najbujniej krzewi się mikroskopowa roślinność: fale wydają się gęstym rozczynem

okrzemek<sup>2)</sup> (rys 1). Ów zaś świat niewidzialnych roślinek jest podstawą żywności całego oceanu, niewyczerpanym zapasem, skąd bez



Rys. 1. Okrzemki.

przerwy — pośrednio, czy bezpośrednio — czerpie pokarm świat zwierzęcy, bujniejszy tutaj, niż między zwrotnikami. A przecież tam przez cały rok słońce z królewską hojnością

śle w fale snopy światła i ciepła, gdy tutaj właśnie najbardziej skąpi tych pierwszych warunków życia!

Zdumiewający zaiste jest ogrom żywej materji, która się mieści w morzach lodowatych! Fale polarne bywają poprostu zamulone drobnymi zwierzątkami, przeważnie niewidzialnymi, bo przezroczystymi. Zwłaszcza nieprzebrane są raczki o kończynach pływnych: widłonogi (*Copepoda*), szczepionogi (*Schizopoda*), obunogi (*Amphipoda*), oraz małe mięczaki skrzydłonogi (*Pteropoda*), o nodze zamienionej na parę płetw skrzydlatych. Zwierzątka te tworzą istne pokłady, potężne i rozległe; jest to ulubiona „zupa” wielorybów. Za pomocą gęstego sita można niemi napełniać całe beczki — i to w bardzo krótkim czasie. Trup foki przez jedną noc znika we wnętrzościach raczków, zostaje tylko szkielet. Taki sam nawał życia przedstawia dno morskie u brzegów lądów polarnych, zwykle zupełnie zavalone warstwą skorupiaków, mięczaków, szkarłupni.

Skąd ten dziwny paradoks natury? Wyjaśnić go dokładnie jest właśnie jednym z ważnych zadań wypraw polarnych. Brandt\*) przy-

\*) Uczony niemiecki

puszcza, że względne ubóstwo życiowe mórz ciepłych, sprowadzające się ostatecznie do względnego ubóstwa roślin, pochodzi z niedostatku soli azotowych, ten zaś — z nadmiernej działalności bakteryj denitryfikujących; że, przeciwnie, warunki polarne widocznie nie sprzyjają rozwojowi tych bakteryj; stąd obfitość soli azotowych, bogactwo roślin, bujny rozwój świata zwierzęcego. To więc, że człowiek może zamieszkiwać niektóre pustki polarne, że z lodowatych mórz wydobył już miliardowe sumy, należałoby zawdzięczać, po pierwsze, bakterjom nitryfikującym, dostarczającym morzu soli bogatych w azot, powtóre — słabemu rozwojowi bakteryj o czynnościach przeciwnych, denitryfikujących.

Piękny domysł Brandta już zyskał pierwszy wspomniały argument: zdaje się, morza podbiegunowe naprawdę bogatsze są w sole azotowe, niż morza ciepłe. Od przyrodników wyprawy Gaussa<sup>6)</sup> dowiedzieliśmy się, że cały Antarktyk — to jeden wielki magazyn azotu. Podczas gdy w oceanach Atlantyckim i Indyjskim procent soli azotowych, przy powierzchni bardzo słaby, wzrasta w głąb, by w głębokości 700 do 800 m osiągnąć wreszcie swe maximum —

pół grama na litr, to tutaj ten maksymalny procent mamy już w najgórniejszych warstwach! Pozostaje chemikom stwierdzić to samo w morzach arktycznych, a bakterjologom — dowieść, że ta obfitość azotu w wodach polarnych jest naprawdę wynikiem słabego rozwoju bakteryj denitryfikujących. Wtedy dopiero kwestja sprowadziłaby się do właściwego pytania: dla czego w morzach podbiegunowych ta odmiana bakteryj słabo się rozwija?

*Bakterje we wnętrzościach zwierząt.*

Widzimy, jak wielkie zagadnienie ma przed sobą do rozwiązania bakterjologia polarna. I nie jest to zagadnienie jedyne: cały szereg innych czeka swej kolei. Tak na przykład, dotychczas jeszcze niejasną jest rzeczą, czy do prawidłowego spełniania czynności życiowych konieczna jest w organizmach wyższych obecność pewnych bakteryj. Otóż badanie zwierząt polarnych może tę sprawę wyjaśnić. Jelita niektórych ptaków i fok z okolic Spitsbergenu okazały podobno absolutną jałowość: ani z pomocą mikroskopu, ani metodą hodowli nie dało się stwierdzić obecności bakteryj. Ponieważ jednak w tak delikatnych badaniach odosobnio-

ny wynik nie jest jeszcze miarodajny, przeto skontrolowanie tego odkrycia jest obowiązkiem przyszłości.

## II. Życie w morzu polarnem.

### 1. Kilka słów o życiu w morzu wogóle.

Zapoznawszy się z podstawowemi zagadnieniami biologji polarnej, związanemi z dziedziną bakteryj, przyjrzyjmy się teraz życiu, które w tak znacznej części na bakterjach się wspiera.

To życie układa się tutaj w dwa światy, obce sobie, kontrastowo różne: bogate życie morskie, w morzu zrodzone lub tylko przystosowane do tego żywiołu, i życie w pustyniach lądów polarnych, ubogie, ale uporczywością swoją często podziwu godne.

Zacznijmy od bujnego, osobliwości pełnego życia, utajonego w zimnej toni, przedtem jednak zapoznajmy się choć trochę z mieszkańcami morza wogóle, z ich głównemi właściwościami, z ich przystosowaniem do warunków bytu.

Morzem zalany jest glob; lądy — to tylko dna morskiego garby, wynurzające swe grzbiety z pod ogólnego potopu. W morzu poczęło się

życie, w morzu rozrosło się niesłychanie, zadrgało w każdej kropelce słonej, aż z morza trysnęło na lądy, aż je zalało od stóp po szczyty: mieszkańcy lądów — to oceanu wychodźcy, którzy stopniowo przystosowali się do pozamorskich odrębnych warunków bytu — do oceanu powietrza, do jego otchłani lub dna, do słodkich, lekkich wód lądowych.

*Fauna nadbrzeżna.*

Dziś jeszcze linja zetknięcia się obu żywiołów — pas graniczny, obnażający się dzięki odpływom i zalewany przez fale przypływu — jest widownią stopniowego przeistaczania się fauny morskiej na ziemnowodną. Wielu mieszkańców przybrzeżnych fal — a są wśród nich przedstawiciele niemal wszystkich typów — nie wraca już do morza wraz z cofającym się nurtem odpływu, lecz pozostaje w kałużach zagłębień, aż nowy przypływ znów nie zjednoczy ich z morzem: są to tak zwane zwierzęta graniczne — pierwszy stopień wychodźstwa na ląd. Drugi stopień stanowią te skorupiaki, mięczaki i ryby, które od czasu do czasu z własnego popędu opuszczają wodę. Wreszcie na wszystkich wybrzeżach napotyka-

my zwierzęta, w morzu zrodzone, w morzu swą pierwszą młodość spędzające, które jednakże w wieku dorosłym stale mieszkają nad wodą: na piasku, mule, wodorostach, skałach, rzadka tylko zalewane przez fale, jak owe małże, wysoko nad brzegiem czekające burzy, lub, jak niektóre skorupiaki brzegowe, jedynie w porze składania ikry wędrujące do morza. Wszystkie te ziemnowodne — piana życia morskiego, z morza na brzeg wyrzucana — w różnej przystosowują się mierze do półlądowych warunków bytu. By stawić skuteczny opór bałwanom, igrającym u brzegów, gatunki opancerzone mają pokrywy grubsze i tęższe, niż pokrewne gatunki, stale ukryte w morzu; przez to stają się cięższe, w ruchach swych powolniejsze; małże wdrażają się w kamień albo też mocno czepiają się podstawy bądź osobliwym skurczem nogi, zamienionej w przyssawkę, bądź wydzielaniem twardniejącej masy — bisioru. By zaś zapobiec wyschnięciu, na które brak wody naraża morskie ustroje, niektóre na czas odpływu zagrzebują się w piasek, muł, gąszcz wodorostów, inne znów kopią sobie głębokie, wilgne podziemia lub nawet świdrują chodniki w kamieniu (małże skałotocze, świdrujące jeżowce, pierścienice, gąbki); te zaś, które kryjówek nie

mają, innemi sobie radzą sposobami: małże zaciskają skorupę, ślimaki cofają się w głąb muszli i wejście do niej szczelnie замуrowują, nagie ukwiały kurczą się, zmniejszając powierzchnię ciała, i oblepiają się mułem. Wszystko to jednak utrudnia oddychanie, a stąd przemianę materji; dlatego wiele jestestw ziemnomorskich zapada w odrętwienie, aż je ożywi fala przypływu. Niektóre jednak potrafią zupełną zachować żywotność, na przykład pewne rybki drapieżne, pozostające na bagnach odpływu, odbiciem tęgich płetw skaczące w pogoni za ślimaczkami i raczkami.

*Klasyfikacja mieszkańców morza.*

Na pełnem morzu, wdali od brzegów kontynentów, wysp, od mielizn i raf, otchłani wód na dwa wyraźne dzieli się piętra, dwa środowiska nader odmienne: górne, słońcem prześwietlone, tak zwaną powierzchnię oceanu, i dolne, w wiecznym spowite mroku — głębinę; w płytkich zaś morzach brzegowych, gdzie słońce sięga dna, mamy już tylko powierzchnię — bez głębin. Każda z tych stref niezmiernego królestwa wód ukrywa w sobie swoisty świat ustrojów: pelagiczny<sup>\*)</sup>, głębinowy, brzegowy.

Świat pelagiczny ponad ciemnymi buja przepaściami, te zaś przepaści, zarówno jak morza brzegowe, mają pod sobą dno. Otóż inaczej wygląda życie, na dnie osiadłe lub pełzające, inaczej — swobodnie w wodzie zawieszone. Stąd podział wszystkich istot morskich na bentos, mieszkańców dna, i plankton, jestestwa wodne, biernie lub samorzutnie ponad dnem bujające<sup>\*)</sup>). Oba te życia morskiego światy w ciągłych i ścisłych pozostają ze sobą stosunkach: jaja mieszkańców dna znoszone bywają wyżej, niekiedy nawet na samej powierzchni, tam również żyją swobodne larwy, aż się zamieniają na postać dorosłą, cofającą się w głąb, na dno.

*Powierzchnia mórz. Zwierzęta pelagiczne.*

Mówiąc o życiu powierzchni mórz, winniśmy nasamprzód ustalić tej „powierzchni” granicę. O jakiejś ostrej granicy mowy tu być nie może: wprawdzie wiadomo, że głębokość 350 m stanowi ostatni kres, do którego jeszcze

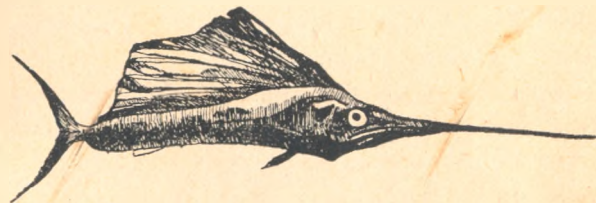
<sup>\*)</sup> W ściślejszem znaczeniu przez plankton uczeni rozumieją ustroje, unoszone biernie, zwierzęta zaś, pływające samodzielnie, nazywają nektonem.

dochodzą szczątki promieni świetlnych, jednakże tylko niektóre „cieniolubne” postacie roślinności sięgają do tej głębi, główna zaś masa planktonu roślinnego zatrzymuje się daleko wyżej — już na głębokości 80 m. Życie, w tych górnych piętrach ukryte, niezwykłą przedstawia mieszaninę: zwierzęta roślinożerne, pasące się na ławicach okrzemek i zielonych wiciowców obok pożerających je drapieżników; stali mieszkańcy powierzchni obok chwilowych gości z głębin, przybywających tu w pewnych porach roku dla celów rozrodczych albo też w pewnych porach dnia, szczególnie w nocy, pewnie w pogoni za żerem; wśród nich gęstemi tłumami roją się larwy form głębinowych i dennych. Ten świat, w wolnych przestrzeniach wód bujający, do swych warunków bardzo dokładnie jest przystosowany.

*Przystosowania do pływania.*

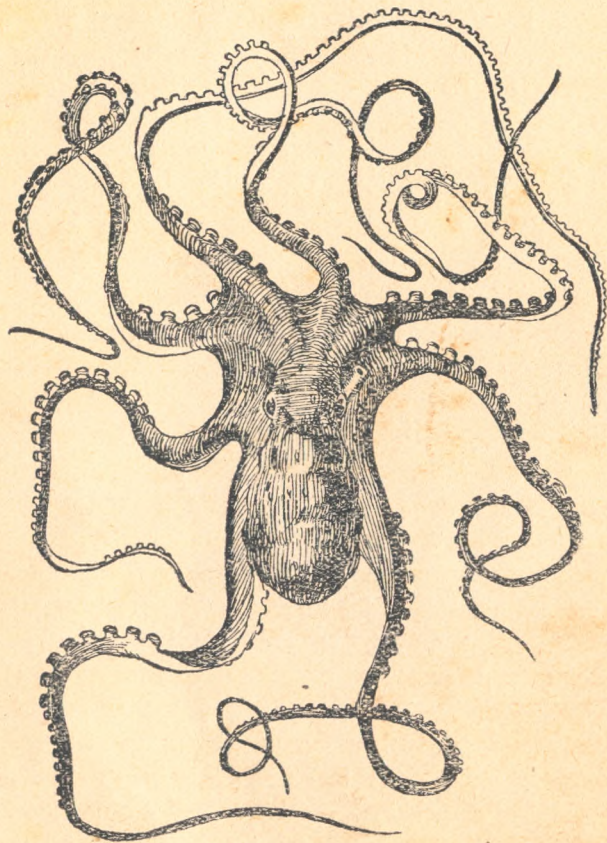
Tu właśnie spotykamy najlepszych morza pływaków: rekiny, mieczniki (rys. 2), makrele, złotoryby są to prawdziwe pociski samorzutne; ich ciało wysmukłe, wrzecionowate, boki spłaszczone, głowa spiczasta, silnie rozrosłe płetwy kończyn, zarówno jak płetwy pionowe, ogon potężny, giętki, głęboko wcięty; tęgie, od krwi bo-

gatej i ciepłej czerwone, do wytężonej pracy zaprawne mięśnie — czynią, że ryby te z wytrwałą chyżością i z szumem strzały przerzynają fale; podobny zupełnie kształt mają robaki strzałkowe, narówni z rybami szybujące w wodzie: piękny przykład zbieżności przystosowania u istot rdzennie różnych. Tu spotykamy również węże z ogonem silnie spłaszcz-



Rys. 2. Miecznik.

nym, bo przeznaczonym na ster. W nieprzebranych rojach pływają tu mieczaki z ciałem zupełnie nagiem lub w delikatnej schowanym skorupce, z nogą, w organy pływne przeobrażoną, na przykład gromada skrzydłonogich (*Pteropoda*), główny żer wielorybów północy, istne „motyle morskie” o dwóch bez przerwy drgających „skrzydełkach”; u głowonogów zaś (rys. 3) potężne ramiona, częściowo błoną spojone, tworzą jak gdyby parasol, którego nagłe zamknięcie pędzi zwierzę wtył; w po-



Rys. 3. Ośmiornica.

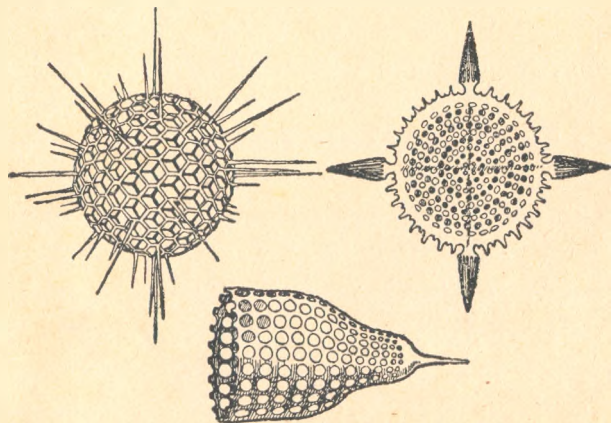
dobny sposób skurczami tarcz i dzwonów pławnych odpychają się meduzy i rurkopławny (*Siphonophorae*).

*Przystosowania do ruchów biernych.*

Wielu pływaków morza — i to właśnie najlepszych — do ruchów swoich żadnych szczególnych nie ma ułatwień: ruchy poziome, jak i pionowe, odbywa wyłącznie siłą swych mięśni. Nie brak tu jednak stworzeń, rozmaitemi urządzeniami dążących do oszczędzenia wysiłków. Z urządzeń, ułatwiających wznoszenie się i opadanie, najbardziej rozpowszechnione są przyrządy hydrostatyczne<sup>o</sup>) w postaci pęcherzy, bądź, jak u wielu ryb, kurczących się dowolnie, bądź też dowolnie wypuszczających z siebie gaz, który znów mogą dowolnie wytwarzać w swem wnętrzu, jak to widzimy u rurkopławów; do poziomego zaś pływania wielu marniejszych pływaków używa bardzo skutecznie siły wiatru: ryby kuliste kładą się na falach lub nawet, jak rybojeże, nadymają powietrzem swój przewód pokarmowy; inne znów wystawiają nad fale rodzaj żagla, utworzonego przez bardzo szeroką płetwę grzbietową; argonauty, łodziki całą swą muszlą posługują się, jak żaglem.

*Przystosowania do utrzymania się w wodzie.*

Wreszcie, dla utrzymania się bez wysiłku w wodzie lub na powierzchni ustroje morskie — zawieszone biernie, zarówno jak pływające samodzielnie — dwojaki stosują środek. Jeden



Rys. 4. Radjolarje.

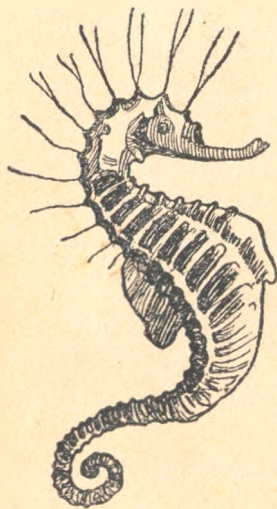
z tych środków — to tłuszcz, którego obfitość cechuje nie tylko wieloryby, foki, bezłotki, lecz także rdzennych morza mieszkańców — od radjolaryj<sup>9)</sup> (rys. 4) do ryb włącznie. Drugim środkiem jest zwiększenie powierzchni zetknięcia się z wodą, bądź przez spłaszczenie i wydłużenie ciała, bądź przez nadmierne wyciąg-

nięcie, wysubtelnienie kończyn, bądź wreszcie przez najrozmaitsze dodatki: wyrostki szerokie a płaskie lub cienkie a długie, częstokroć liczne i rozgałęzione, nadające nieraz zwierzęciu wygląd niezmiernie dziwaczny; zwłaszcza larwy zwierząt bezkręgowych pełne są tych ornamentów, które zupełnie maskują właściwą ich budowę.

*Morza sargasowe.*

Wszystkie te jednak środki i środki nie zastąpią stałego punktu oparcia: błędni pływacy powierzchni — owady i ptaki otchłani wód, w bezkresnem przezroczu zgubione — dla utrzymania się w swym żywiole czerpać muszą bez przerwy ze swych zapasów energii. Nic więc dziwnego, że większa ich część tęskni za jakimś oparciem, że małe zwierzątka czepiają się większych, że wszelki przedmiot, niesiony przez fale — wodorost, okręt, kawałek drewna — nadzieją spoczynku nęci wiecznych tułaczy. Dlatego to „morza sargasowe”<sup>10)</sup> — owe rozległe trawny z glonów, nagromadzone przez wiatry i prądy w wielu okolicach mórz — stały się ogniskami, w swych pogmatwanych gąszczach kryjącymi cały odrębny, bogaty świat; wśród koczujących tłumów pelagicznych są to oazy

życia osiadłego; żyją tu obok siebie ustroje nadzwyczaj różne, wszystkie gradacje od istot zupełnie wolnych do osiadłych: swobodne ustroje pelagiczne, siadające tu dla odpoczyn-



Rys. 5. Pławikonik.

ku lub przejazdu; zwierzęta napół osiadłe, na przykład rozgwiazdy, często dosłownie oblepiające każdą roślin morską gałązkę; wreszcie istoty zupełnie osiadłe, wykazujące cechy mieszkańców płytkiego dna w morzach brzegowych; żyją tu ryby nader swoiste: wszystkim znane pławikoniki (rys. 5), swą postacią, napózór dziwną, bardzo od kształtu rybiego daleką, przedziwnie naśladujące gałązki

morszczyzny; żaboryby, co barwą brunatną z białymi centkami świetnie udają trawy sargasowe, kolonjami białych mszywiolów<sup>11)</sup> upstrzone, z traw tych budują gniazda pływające, rękami zaś, utworzonymi z płetw piersiowych przez

wydłużenie napięstka, czepiają się gałęzi glonów, pomiędzy które wścibiają swe wielkie, płaskie, wysokie głowy, aby je obgryźć pyszczkiem, w kształt rozwartego kąta wykrojonym.

#### *Barwa ustrojów powierzchni morskiej*

Z ukrycia napastnikom najłatwiej napadać, ukrycia szukają również zwierzęta napastowane. Dokądże jednak mają się skryć mieszkańcy prześwieczonej powierzchni oceanu, gdzie wszystko widać? Jeden tylko ukrycia zostaje im sposób: jedni dla drugich stać się niewidzialni. Ich barwa, przeważnie niebieska wszelkich odcieni, roztapiająca się w błękicie środowiska, ich przezroczystość, nieraz tak doskonała, że widać tylko oczy i trzewia, czynią z większości tych zwierząt byty prawdziwie baśniowe, jedno przed drugimi zasłonięte — zasłonięte prawie lub nawet zupełnie, jak to widzimy u niezliczonych larw rybich, których krew nawet traci swą barwę, mogącą przyciągać wiecznie czujny wzrok drapieżnych wrogów; wprawdzie ryby dorosłe nie są przejrzyste, lecz zato grzbiet ich bywa zwykle modry, nieraz mieniący się, i dzięki temu znika w powszechnym potopie błękitu. Jeżeli gdzie, to chyba tutaj świat duchów istnieje realnie.

*Plankton i nekton brzegowy.*

Górnym piętrzem otchłani oceanu odpowiada ją na tym samym poziomie płytkie morza brzegowe. Mają one zaraz pod sobą dno zamiast głębin — dno, podnoszące się zwykle aż do wybrzeża: widzimy tu wszystkie przejścia od istot wolnych do zupełnie osiadłych — fakt, nieznan na morzu otwartym poza obrębem mórz sargasowych. Prócz tego zwierzęta tutejsze liczyć się muszą z grą przyptywów i odpływów, niedostrzegalną na pełnym morzu, z wichrem i prądem, których działanie jest tu dotkliwsze, niż na oceanie: tu podczas burz ustroje boją się tylko wody deszczowej, która na większość ich działa trująco, tam zaś fale wyrzucić je mogą na brzeg, uszkodzić, zniszczyć. To też ryby brzegowe już nie pływają tak nadzwyczajnie, jak pelagiczne, natomiast dosyć często bywają zbrojne w nieznan tamtym przyssawki, któremi się przyczepiają chwilowo do różnych punktów oparcia. Wogóle fauna brzegowa, w zasadzie podobna do pelagicznej, ma jednak i skład nieco odmienny, i osobliwe przystosowania, a stąd wygląd swoisty; wszystko to czyni z niej świat odrębny.

W płytkich morzach przybrzeżnych najbujniej krzewi się życie, zwłaszcza w zacisznych

zatokach, i coraz mocniej utrwała się przekonanie, że właśnie plankton i nekton brzegowy był pierwszym życiem morskiego ogniskiem, że tłum wychodźców wędrował stąd i pewnie dotąd wędruje w głąb i nazewnątrz, stopniowo zaludniając dno i głębokie morza otwarte.

*Fauna głębinowa.*

Od prześwietlonej powierzchni mórz przejdźmy do wiecznych mroków głębin. Już w strefie granicznej, w pobliżu 350 m, ustroje stopniowo zmieniają swój wygląd: przezroczystość ciała, wydoskonalenie narządów i przystosowań do ruchu poziomego — cechy, dla świata pelagicznego tak ważne — stopniowo tracą swą wartość. Natomiast właściwe głębinny tryb życia stawiają warunki: zimno, zwiększone ciśnienie, ciemność i z tą ciemnością związany brak roślin.

Do niskiej temperatury ustroje morskie zdają się łatwo przystosowywać. Trudniej jest nieco z ciśnieniem: często zwierzęta głębin, jak to już wspominaliśmy, odbywają wędrówki na powierzchnię i zpowrotem, podczas których ciśnienie zewnętrzne spada lub wzrasta bardzo

znacznie — o całe dziesiątki, o całe setki atmosfery! To też wędrówki te zapewne nie odbywają się nagle, lecz stopniowo, po drogach pochyłych, w przeciwnym bowiem razie ciału przy opadaniu grozi zmiżdżenie, przy wznoszeniu się zaś — rozerwanie. Takie wypadki — zwykle kończące się śmiercią — nie są zapewne zbyt rzadkie: nieraz sieć wyciąga z powierzchni rybę głębinową z oczyma, wywalonemi z orbit, z wypadającą łuską, z trzewiami, wyłazającemi przez paszczę i odbyty; zwłaszcza ryby z pęcherzem pławnym muszą narażać się często na tego rodzaju nieszczęścia.

*Przystosowania do wiecznej ciemności.*

Przystosowanie do zimna, do wysokiego ciśnienia nie rzuca się w oczy. Zato wieczysta noc jaskrawe wytłacza piętno na budowie i ogólnym wyglądzie fauny głębinowej. Tu właśnie fosforescencja niezwykle często i w nadzwyczajnej występuje sile; tu właśnie napotykamy szczególne „organy świecące”, do tychczas zagadkowe\*). Prawdopodobnie te

\*) Fakt, że ryby świecące nietylko w głębinach, ale i w górnych napotykają się piętrach, gdzie sięga jeszcze wpływ słońca, zdaje się świadczyć, że owe na-

mdłe światełka tam, gdzie się roją szczególnie gęsto, zmieniają bezwzględna noc w półmrok zmierzchowy, w innych zaś miejscach jest światła tego za mało, lub też niema go wcale. Za nierównością oświetlenia głębin — a raczej za rozmaitym stopniem ich mroku — zdaje się przemawiać rozwój organów wzrokowych, nadzwyczaj zmienny, zwłaszcza u ryb: obok gatunków zupełnie ślepych albo ze wzrokiem szczątkowym — podobnych do zwierząt lądowych, stale lub większą część życia przebywających w podziemiach — mamy tu formy z oczyma nadmiernie rozszerzonymi — oczyma sów i lemurów: fakt zupełnie niezrozumiały, gdyby bezwzględna noc panować tu miała powszechnie i wiecznie. Natomiast — jak to się dzieje u zwierząt lądowych, w podobnych żyjących warunkach — dotyk do takiej wykształca się doskonałości, iż zastępuje wzrok,

rzędy świecące nie są koniecznie organami oświetlania; funkcja pierwotna tych dziwnych narządów jest pewnie jakaś inna, prawdopodobnie związana z ogólną czynnością odżywczo-wydzielniczą. Mielibyśmy tu zatem przed sobą zjawisko, zasadniczo podobne do wydzielania jądów przez płazy i gady, które w istocie swej nie jest ani obroną, ani atakiem, lecz przedewszystkiem regulowaniem funkcji odżywczych.

w tych strefach nieużyteczny; powierzchnia czująca pomnaża się, różnicuje i wysubtelnia: u skorupiaków, silnie wyciągniętych, stwierdzamy wydłużone, w czułki przedzierzgnięte kończyny i macki, u ryb zaś — płetwy ze zwiększoną ilością promieni, bogato unerwione, gęsto pokryte włoskami — znakami powierzchni zmysłowej — słowem, zamienione w ogniska wrażliwości. Wreszcie barwa w ściśłym zdaje się znajdować związku z mrokiem, a raczej z obszarami mglistego, słabego zielonkawego lśnienia fosforescencji, w których tworzy głębinny, kolorów przeważnie ciemnych (od purpury aż do zupełnej czerności), najczęściej jednostajnych — tem mniej widoczne stają się jedne dla drugich (porównaj barwę ustrojów pelagicznych!).

W bardzo wielkich głębinach — poczynając od 3000—4000 m pod poziomem — napotykałyśmy ciekawe, dotychczas jeszcze rzetelnie nie objaśnione zjawisko: słaby rozwój pokryw wapiennych i kości. Miękkie, chrząstkowe ości ryb, wątłe, kruche muszle mięczaków, do rogu podobne, węglanu wapnia zupełnie pozbawione pancerze stawonogów, giętkie, delikatne skorupy szkarłupni, ażurowe ściany korali — wszystko to sprawia wrażenie, jak gdy-

by tam brakowało soli wapiennych. Jakże są tego istotne przyczyny, o tem dzisiaj umiemy tylko niepewne snuć przypuszczenia.

W głębinach nie masz roślin — podstawą żywności jest tutaj manna z trupów i trupich szczątków, co pada wiecznym rześistym deszczem z wiecznie rojnej powierzchni.

#### *Bentos.*

Wreszcie przyjrzyjmy się życiu, przywiązanemu do dna otchłani. Ograniczenie lub też zupełny brak lokomocji — oto rys zasadniczy bentosu; u ustrojów pełzających stwierdzono silną redukcję narządów ruchu, u zwierząt osiadłych — zupełny organów tych zanik, natomiast cały szereg urządzeń, do tego stopnia przypominający rośliny, że niegdyś wszystkie liljowce, mszywioly i większość jamochłonów zaliczano do świata roślinnego. Ten pokrój roślinny widać przedewszystkiem w przytwierdzeniu do gleby morskiej zapomocą licznych wykształconych organów czepnych, które w luźnym podłożu — w piasku i mule — tkwią jako chwytники, korzonki, wyrostki wszelakie, na twardym zaś dnie — na skałach podwodnych, kamieniach,

skorupach — mają postać łodygi z rozpłaszczoną podstawą, dokładnie spojoną z punktem oparcia; pierwszy luźniejszy sposób osiedlania się panuje na dnie głębinowym, spotykiem w wieczny, niczem nienaruszony spokój — na jednostajnym mule, z którego wyrastają liljowce, liczne gatunki polipów, gąbki krzemienne; drugi sposób, mocniejszy, przeważa na pełnem różnorodności dnie mórz płytkich, niepokojonem przez prądy, na którem roi się świat bez porównania bogatszy: wszelkiego rodzaju gąbki — wapienne, rogowe, krzemienne — polipy, szkarłupnie, robaki, stawonogi, mięczaki, zachwy. Drugą roślinną cechą bentosu — cechą wprawdzie nie tylko istotom osiadłym właściwą, jednakże z bytem osiadłym szczególnie związaną — stanowi wybitna dążność do tworzenia kolonij, których postaci rozgałęzione żywo przypominają drzewa i krzewy, będące wszak również kolonjami pędów, żyjących jedne na drugich, jedne na drugich przez pączkowanie zrodzonych. Trzecią własnością, którą świat dna morskiego zbliża się do roślin, jest przemiana pokoleń: prawidłowe następowanie po sobie pokoleń bezpłciowych, łączących się z zapłodnionego jaja, oraz poko-

leń płciowych, które powstają przez pączkowanie; ten sposób rozmnażania się, dzięki któremu z jednego jaja zrodzić się może tłum osobników — sposób, tak dobrze znany u roślin — wśród osiadłego bentosu bardzo jest rozpowszechniony. Jednakże rozsiewanie gatunku, poszukiwanie nowych miejsc osiedlenia u wszystkich roślin — z wyjątkiem glonów, rozpraszających w wodzie ruchome swe płytki — odbywa się biernie: przez wiatr, zwierzęta, wodę bieżącą, prądy, które roznoszą nasiona lub zarodniki, gdy tymczasem u zwierząt osiadłych tę ważną czynność spełnia samo potomstwo, w swej młodocianej postaci zupełnie do swych rodziców niepodobne: obdarzone narządami ruchu i zmysłów, rozwiniętym układem nerwowym, pływające sobie swobodnie, przeważnie w górnych piętrach morza, aż do chwili przemiany zupełnej i przytwierdzenia do dna — chwili związanej z uproszczeniem budowy, z cofnięciem się wstecz rozwoju, z zanikiem znamion wyższości: organów życia zwierzęcego. Wreszcie wszelkie zwierzę, w nieruchomości żyjące, tem do rośliny staje się podobne, że jego spalanie się — a więc i cała przemiana materji — jest bardzo słabe: zwierzęta osiadłe

naprawdę „wegetują”. A że czynności odżywcze zwykle na miarę spalania są rozwinięte, niewiele przeto trzeba pokarmu dla wyżywienia tych istot. Nie mogąc zaś żywności szukać, zadowalać się muszą tem, co w morzu znajduje się wszędzie: wszelkimi żyjątkami, rojącami się w każdym miejscu królestwa wód. Tę jednak zdobycz muszą jakoś ku sobie przyciągać: „żywszym” ustrojem, np. polipom, naokół gęby wyrasta w tym celu gęsty wieniec z organów chwytnych; najczęściej jednak — naprzykład u gąbek — pokarm bywa wsysany przez wiry, wytwarzane bez przerwy przez specjalne mikroskopijnej wielkości włoski; te nieustanne wiry pomocne są również przy oddychaniu, ułatwiając wymianę gazów.

Wielkie istnieją różnice pomiędzy fauną, na dnie mórz płytkich osiadłą lub koczującą, a bentosem głębin: tam organizmy o bardzo różnym pokroju na skutek różnorodności podłoża przechodzą stopniowo, z jednej strony, w ustroje nadbrzeżne, ziemnowodne, z drugiej zaś — w twory, swobodnie nad niemi bujające — w plankton i nekton brzegowy; tu zwierzęta łączą w sobie cechy ustrojów dennych z właściwościami stworzeń głębinowych.

*Fauna morska miejscowa i powszechna.*

Morza brzegowe — to oceanu partykularze: w ich falach, na ich dnie gnieździ się wiele fauny miejscowej, niekiedy zgola nie wykraczającej poza granice płytkich wód. Każde morze przybrzeżne kryje swój własny zaścianek życia; w każdym z nich prądy w najrozmaitszy sposób sortują materiał na dnie: tu natrafiamy na piaski, kwarcowe lub wapienne, gdzie indziej widać żwir i szczerk<sup>12)</sup>, na rafach grunt zwykle bywa skalisty, doły wypełnia muł delikatny; każdy zaś rodzaj dna swoiste przyciąga zwierzęta.

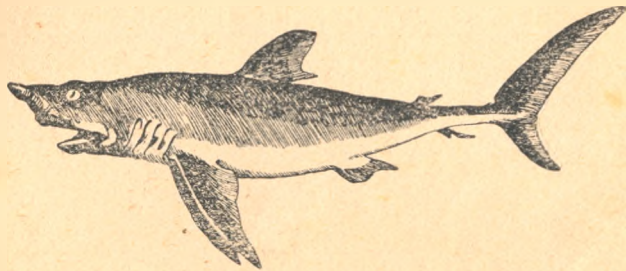
*Świat rał koralowych.*

Jednym z takich odrębnych, w sobie zamkniętych światów, najcudowniejszym, w przepychu swym i wdzięku niezrównanym jest świat rał koralowych, skarbiec mórz, wcielona baśń, utkana z tęczy, zachwyt przyrodników, których opisy brzmią, jak hymny natchnione. W tych zaczarowanych gajach i ogrodach, kwitnących nieprzeliczonem cudownem kwieciem drapieżnych paszcz polipich, gdzie w harmonijnym splocie błękitu, jaśni i ciemni kryją się mroczne pieczary i doły, gdzie każde wgłębienie konarów, każ-

da gałązka, fałdeczka, rowek, brodawka, dołek, zalane światłem i ciepłem, wprost zapraszają w gościnę zwierzęta, ofiarowując im punkt oparcia, wszelakich kryjówek bezliku, zasobną spiżarnię w postaci ciała samych koralu; w tym barw tęczyowych chaosie, w którym się gubią barwy mieszkańców i który przez to staje się sam kryjówką niezrównaną — wre tak bogate, tak rojne życie, jakie dopiero w falach polarnych napotkać można. Wszystkie typy zwierzęce od pierwotniaków aż do ryb włącznie, mają tu swoich przedstawicieli; w tych przeludnionych grodach każdy kąt mieszkalny zajęty jest doszczętnie; każda gałązka koralu, jak mówi Haeckel<sup>18</sup>), tworzy istne muzeum zoologiczne. Strzykwy, ślimaki, małże pełzają po rafach; prześliczny mech kolonij drobnych polipów, mszywołów barwi skały, konary, pnienie, gałązki; przedziwne rybki, do życia w tem środowisku zupełnie przystosowane: drobne, z boków silnie spłaszczone, zwykle wysokie (porównaj ryby mórz sargasowych!), mieniające się barwami kolibrów, niby kolibry fruwały wśród gąszczy i kwiecia, drobnym, lecz mocnym pyszczkiem, zbrojnym w ostre a tęgie zęby, odgryzając gałązki i miażdżąc ich masę wapienną wraz z ciałem koralu. Dokoła tego gąszczy

życia, ledwie migając sinym grzbietem, ginącym w świetlanym lazurze, krąży nienasycony pirat, życia morskiego postrach — rekin (rys. 6).

Rzecz dziwna: w tych ogniskach światła i ciepła uderza wielkie uwóstwo świata roślinnego; zwapniałe, jak gdyby korale naśladowujące, wodorosty, obrastające trupy koralu — oto nie-



Rys. 6. Rekin.

mał jedyna roślinność raf koralowych. Zwierzętom brak tu więc istotnej podstawy bytu, ich nieprzebrane roje pożerać się muszą wzajemnie. Nie zapominajmy jednak, że bentos w młodości bywa zwykle planktonem, że larwy istot osiadłych bujają swobodnie w wodzie, szukając żeru w okęgach, w rośliny bardziej zasobnych. Jeżeli morze wolno nazwać żywym roztworem, to koralowe rafy stanowią jak gdy-

by ośrodki krystalizacji życia, rozpierzchłego w przestworzach ciepłych mórz globu.

*Kosmopolityzm wśród zwierząt pelagicznych.*

Inaczej na morzu otwartem: tu ustroje, rzucone w żywioł bezbrzeżny, mniej z danem miejscem bywają związane, niejeden gatunek po niezmierzonych błąka się przestworzach, kosmopolityzm jest tu zjawiskiem zwykłym. Jednak powierzchnia pełnego oceanu niewszędzie jest jednakowa. Zwłaszcza nurty ciepłe i zimne odmienne życiu stawiają warunki: wyprawy nieraz stwierdziły, jak raptownie zmienia się skład i charakter fauny pelagicznej, gdy okręt z prądu ciepłego wkracza odrazu w zimny lub też odwrotnie.

*Kosmopolityzm wśród fauny głębinowej.*

Wreszcie w głębinach widzimy siedlisko zwierząt najbardziej kosmopolitycznych. Im głębiej, tem podobniejsze stają się wszędzie do siebie warunki życia morskiego, aż od pewnej głębokości są już na całym globie zupełnie jednakie. Widzieliśmy już, że poza 350 m wszędzie panuje wieczny mrok. Podobnie ciepłota maleje w głąb, jednocześnie coraz słab-

szym ulegając wahaniom, aż staje się jednostajną dla całego poziomu, niezależną nie tylko od pór roku, lecz nawet od bliskości równika; tak np., na głębokości 3000 m we wszystkich morzach panuje wiecznie temperatura nieco niższa od  $+2^{\circ}$ . Prócz tego dno głębin, w przeciwieństwie do dna mórz płytkich, jest jednostajnie muliste, tylko skład mułu bywa rozmaity. Niezmienny mrok, niezmiennie zimno, niezmienny spokój, niczem niezakłócany!... Dlatego im głębiej, tem podobniejsze stają się do siebie fauny różnych mórz, aż dochodzimy do powszechnej fauny głębinowej, jednej na całym globie, szczególnie w wielkich głębiach — w mniejszych napotykamy jeszcze gatunki o określonych granicach pobytu. W głębinach przeto widzimy kosmopolityzm najczęstszy, najwybitniejszy, podyktowany przez same warunki fizyczne istnienia, najbardziej jednostajne na ziemi.

## 2. Osobliwe warunki życia w morzach polarnych.

Po tym wstępie, który — wprowadzie bardzo pobieżnie — zapoznał nas jednak ogólnie z tajnikami życia morskiego, przejdźmy do tego

szczególności życia, jakie się kryje w morzach polarnych, i przede wszystkim rozpatrzmy te osobliwe warunki, jakie w szczególnych tych krajach morze stawia swym mieszkańcom: lód, skąpe światło, niską temperaturę.

*Znaczenie pokrywy lodowej morza.*

Rola, jaką w żywocie mórz polarnych odgrywa ich łuska lodowa, jest niezmienna. Jeśli te morza są naprawdę ogniskami najrojnniejszego na globie życia, to tylko tam, gdzie czernią się wolne wody. Tam zaś, gdzie fale znikają pod spójnym całunem kry, znika i życie. Pod kilkometrową skorupą lodu, nadmiar zawaloną śniegiem, brak pierwszych warunków życia: światła i wentylacji. W tych nieprzerwanych polach lodowych szczeliny są krótkotrwałe, nadto wypełnia je woda od topnienia, uboga w sole; stąd brak tu flory mikroskopowej, stąd zwierzątka planktonu są tak nie liczne, że delikatna sieć czeka przez całe doby, czasami całe tygodnie, nim wpadnie do niej trochę zdobyczy. Dlatego to wewnątrz Arktyki, wiecznie zapchane lodem, jest prawdziwą pu-

stynią — pustynią na powierzchni, pustynią w głębi, latem, zarówno jak podczas zimy. Naturalnie, że podczas długiej nocy zimowej martwota jest najbezwzględniejsza: otchłań, zgoła pozbawiona światła, nadmiar skuta lodami, pustoszeje prawie doszczętnie: cały plankton roślinny zawiesza na długo swe życie, zwierzęta, karmiące się nim, nie mają pokarmu, usuwa się cała podstawa życia oceanu, zwierzęta duszą się z braku powietrza, wszystko ucieka, drętwieje lub ginie. Każda zima w morzach podbiegunowych jest pewnie katastrofą, zabierającą liczne ofiary.

Jeżeli jednak spójna pokrywa lodu nawet latem wypędza z pod siebie życie, to luźne kry letnie, przeciwnie, zdają się je przyciągać, niby magnesy. Nigdzie plankton roślinny nie rozwija się w tak nieprzebranej masie, jak u brzegów szczelin lub w małych grotach lodowych, wogóle we wszelkich wyłomach, rozpadlinach, zarówno na krach, jak i w icebergach. Wolne fale też wprawdzie roją się od okrzemek, ale wśród lodów te niewidzialne istotki mnożą się tak niesłychanie, że aż stają się widzialne w swej masie: lód barwi się niemi na kolor brunatno-zielony, a z wody czasami robi się istna

zupa okrzemkowa, śluz ciemny i gęsty\*). Zjawisko to objaśnia się dość łatwo. Okrzemki morskie dwóch bywają typów; jedne większe, dzięki odpowiedniemu urządzeniu mogące pływać biernie, żyją na pełnym morzu; drugie, potrzebujące dla swego rozwoju podpory, rosną na dnie płytkich mórz brzegowych. Otóż okrzemki pierwszego typu, mniej rojne okrzemki pelagiczne, mają aparat hydrostatyczny przeważnie wcale niedoskonały, stąd prosperować na dobre mogą dopiero wtedy, gdy trafią na jakąś podporę. A trudno naprawdę o podporę dla ich rozwoju dogodniejszą nad owe luźne tratwy lodowe, pokrywające w lecie morza polarne. Na tych zagonach kryształowych bez przerwy wyrastają nieprzebrane gęszcze okrzemek i bez przerwy, gdyby nieustająca manna, spadają z lodu na dół ku czekającym na nie nieprzeliczonym zwartym zastępom pierwotniaków, raczków, mięczaków, którymi znowu pasą się zwierzęta większe. Tym sposobem lody, skupiając przy sobie ławice okrze-

\*) Po okrzemkach głównym źródłem żywności zwierząt morskich są, jak wiadomo, wiciowce, mianowicie roślinne, to znaczy zielone gatunki tych pierwotniaków.

mek — owe prawdziwe pastwiska oceanu — ześrodkowują naokół siebie mieszkańców morza, tworząc istne ogniska życia w wodach polarnych. Nic więc dziwnego, że płetwonogie tych wód rabusie — wieloryby, foki, bezłotki — właśnie wśród lodów żerują: w lecie — w szczelinach i na jeziorach luźnej kry, w zimie — dalej od bieguna, u poszarpanych słonecznych krańców spójnych lodowych pól.

#### *Wpływ oświetlenia i temperatury.*

Obok pokrywy lodowej istnieje jeszcze jeden szczególny warunek życia w morzach polarnych: ze wszystkich mórz globu te morza najmniej dostają światła i ciepła. Otóż podobne warunki fizyczne: skąpe oświetlenie i niska temperatura, panują również, jak wiemy, w morzach cieplejszych, ale dopiero w znacznych głębokościach, tem większych, im bliżej równika. W miarę zbliżania się ku kołom polarnym, otchłan wiecznej nocy i niezmiennego chłodu na coraz mniejszych poczyną się głębokościach, coraz górniesze przyswajając sobie piętra, aż w morzach polarnych stałe temperatury głębin panują już względnie blisko powierzchni: *Belgika* już w okolicy 500 m napotkała ciepłotę

niższą od 2°, która sięgała dalej aż do wielkich głębi, a która, jak widzieliśmy, we wszystkich morzach cechuje poziom 3000 m. Skośne promienie letniego słońca szybko tu giną już w powierzchniowych warstwach, a wieczny ziąb, z wyjątkiem arteryj prądów ciepłych, zabiera całe morze od dna aż do powierzchni; powierzchnia ta wskutek stykania się z lodem i mrozną atmosferą staje się nawet szczególnie zimna, lecz w przeciwieństwie do warstw głębinowych podlega zmianom temperatury, zależnym od pór roku i od pokrywy lodowej.

Stąd dwa ważne wynikają fakty: po pierwsze, w morzach polarnych powszechna fauna głębinowa poczyną się na głębokościach mniejszych, niż gdziekolwiek indziej na globie, jej więc królestwo zajmuje tu w kierunku pionowym obszar największy; powtóre, nawet fauna mórz zgoła płytkich, zarówno jak górnych pięter oceanu, w swym ogólnym pokroju okazuje tutaj uderzające podobieństwo do fauny głębinowej, pokrój bowiem polarny musi przypominać piętno głębinowe, wyciśnięte przez podobne warunki fizyczne, zwłaszcza przez brak światła.

*Kosmopolici zimnych wód globu.*

Oba obszary mórz polarnych wraz z głębiniami stref ciepłych stanowią, jak wiemy, jedną całość, jedną wielką krainę zimna i nocy, głęboko zapadłą między zwrotnikami, wznoszącą się aż ku powierzchni na obu krańcach ziemi. Otóż do tej krainy — istnych „kolonij mórz” — emigrował niejedyn gatunek wód ciepłych — zarówno do głębin, jak i pod biegun, do fal lodowatych. Już z tego jednego wynika, że pewne gatunki mogą zamieszkiwać zarówno górne piętra mórz podbiegunowych, jak i głębiny mórz ciepłych, międzypolarnych. Ten wniosek w miarę postępu badań coraz częstsze znajduje potwierdzenie: w otchłaniach stref umiarkowanych i gorących wyprawy oceanograficzne odkrywają coraz więcej gatunków polarnych. Tak na przykład, niektóre kalanusy — raczki z rzędu widłonogów (*Copepoda*), stanowiące na północy jedną z podstaw pokarmu wielorybów — w zimnych morzach arktycznych roją się w niesłychanych ilościach, zwłaszcza w okolicach powierzchni, ale już między Faroerami<sup>14)</sup> a Islandją rzadko przebywają w górnych, cieplejszych warstwach, dalej

zaś na południe, w Atlantyku, zarówno jak w oceanie Wielkim, coraz bardziej cofają się w głąb, wreszcie wpobliżu równika, np. w morzu sargasowem, mieszkają wyłącznie w zimnych głębinach. Możliwe są nawet wędrówki takich gatunków z głębin podzwrotnikowych ku morzom lodowatym lub w kierunku odwrotnym — słowem, wymiana zwierząt polarnych i głębinowych i ich mieszanie się. Wreszcie, zdarzyć się może, że niektóre z tych gatunków mogą zamieszkiwać obie półkule, to znaczy cały obszar prądów zimnych, od bieguna do bieguna. Będą to kosmopolici, ale kosmopolici wyłącznie zimnych wód globu.

### 3. Ryby w morzach polarnych.

Po tych uwagach ogólnych, dotyczących osobliwości życia w morzach polarnych, zapoznajmy się z tych mórz mieszkańcami — i nasamprzód rdzennymi, nie zaś przybłędami z ładu. Że jednak przegląd wszystkich typów ze względu na ramy książki musiałby być bardzo pobieżny, lepiej więc będzie jednej wybranej gromadzie przyjrzeć się bliżej. Wybieram ryby, a to z wielu względów: z pośród rdzennych mieszkańców wód są to ustroje najbar-

dziej popularne, bo znane każdemu, oraz najwyżej w rozwoju posunięte, bo kręgowce; prócz tego ryby mórz lodowatych lepiej są zbadane, niż inne zwierzęta, te morza zamieszkujące. Szczególną zaś uwagę zwrócimy na ryby Antarktyku, od arktycznych ciekawsze i mniej ogółowi znane.

Łowy podczas wypraw polarnych dwie główne napotykają trudności. Wzmiankowaliśmy już wyżej, że podczas zimy — pory najdłuższej — życie ucieka z pod spójnej powłoki morskiego lodu: sieci z przerębli bardzo mizerną wyciągają zdobycz. Druga znów trudność pochodzi stąd, że wielkie odłamy lodowców i lodowisk — icebergi — w swych spodnich warstwach naładowane gruzem moreny dennej<sup>15)</sup>, po drodze zrzucają w otchłań ów ładunek ładów i w ten sposób na całym obszarze swoich wędrówek zasypują dno morskie większymi i mniejszymi głazami erratycznymi; otóż te głazy psują włoki — sieci lub wicie — które się ciągnie po dnie w celach połowu bentosu. Na największe trudności połowów zwierząt dennych natrafia w Antarktyku, zawalonym tysiącami tłumami olbrzymów lodowych, które na zimnym prądzie długo krążą ruchem wirowym dokoła Antarktydy, topniejąc powoli,

dopóki hen za kołem polarnem nie znajdą wreszcie śmierci w cieplejszych nurtach, w cieplejszem powietrzu. Dlatego to w zbiorach ryb, przywiezionych przez wyprawy antarktyczne, widzimy tak niewiele okazów dennych — brzegowych, zarówno jak głębinowych. Zbiory te wogóle niebardzo są jeszcze bogate: okazów tego samego gatunku łowi się zbyt mało, często zaledwie po jednym, są więc chowane w muzeach, jak relikwie. Stąd najczęściej nie wolno ich dotknąć skalpelem, nie wolno ich „psuć”, np. sporządzić z nich szkieletu; to też osteologja<sup>16)</sup> porównawcza ryb antarktycznych, tak ważna dla układnictwa, zarówno jak i dla badań nad rozwojem gatunków, jest dotąd jeszcze gałęzią nietkniętą. Pomimo to wszystko, wyniki badań nad rybami Antarktyku i okolicznych mórz, już same w sobie bardzo ciekawe, bogate są w doniosłe dla nauki wnioski: rzuciły one nowe, niespodziewane światło na przyszłość Antarktydy.

#### *Ryby podantarktyczne.*

Wiemy, że ocean lodów południa — Antarktyk — wyraźnych granic północnych nie ma i mieć nie może, że od obszarów umiarko-

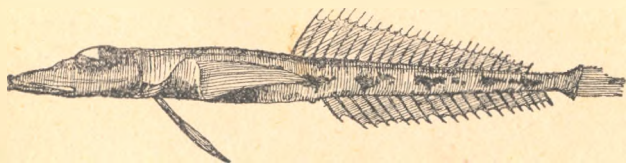
wanych półkuli dzieli go, a raczej z krajami temi go spaja tak zwany pas podantarktyczny, o granicach z konieczności dowolnych, bo nieuchwytnych. Pas ten w każdym razie ogarnia południowy cypel Ameryki — obszar Magellański — jak również wyspy, po oceanie południa zrzadka rozsiane. Jednakże, jako siedzibie ryb, dogodnem będzie wyznaczyć mu granice wyraźne i wymowne: na południu, koło biegunowe, gdzie się poczyną wieczna noc — zjawisko, dla życia morskiego nie bez wagi; od północy zaś — izotermę 7-stopniową powierzchni oceanu<sup>17)</sup> w przeciętnej rocznej: temperatura wody gra wszak niemałą rolę w rozsiedleniu geograficznem ustrojów morskich.

W obszarze tym złowiono ryby liczne i rozmaite, należące aż do 37 rodzin. Z wyjątkiem kostołuskich i dwudysznych znajdujemy tu przedstawicieli wszystkich wielkich działów gromady ryb, zarówno niższych — kręgowstych, chrząstkowych — jak i najwyższych — kościstych.

#### *Rodzina Nototheniidae.*

Otóż pośród owych 37 rodzin — z których żadna nie żyje wyłącznie w pasie podantarktycznym, zachodząc bliżej lub dalej na ciepłą

północ — jedna wyraźnie i stanowczo zyskuje pierwszeństwo, pozostawiając w cieniu wszystkie inne. Są to *Nototheniidae*\*) (rys. 7), cieniopłetwe z zupełnym zanikiem pęcherza, z płetwą brzusznią, przesuniętą zupełnie na przód, w okolicę gardła. Jak wielka jest ich przewaga, oto dowód: ta jedna z pośród



Rys. 7. Ryba głębinowa Antarktyku z rodziny *Nototheniidae*, złowiona przez wyprawę belgijską pod polem kry na głębokości 435 m w temperaturze  $-0,2^{\circ}$ . Długość 0,082 m. Płetwa ogonowa uszkodzona. Przystosowania: wielkie oczy, płetwy brzuszne zredukowane, skóra prawie zupełnie naga.

37 rodzin obejmuje piątą część wszystkich gatunków podantarktycznych! Jedyna to rodzina, której przedstawicieli łowiono na wszystkich

\*) Rodzaj *Notothenia* (*notothen* — pochodzący z południa) został po raz pierwszy oznaczony i nazwany przez Richardsona, przyrodnika słynnej wyprawy Jamesa Rossa, w r. 1844; stąd poszła nazwa rodziny.

stacjach we wszystkich ćwiartkach obszaru: amerykańskiej, australijskiej, indyjskiej, afrykańskiej.

Jest to rodzina, dość w sobie zamknięta. Nie dała ona wysłańców, ani do podantarktycznych wód słodkich, ani do fal pełnego morza, w których bujają jedynie wychodźcy cieplej północy. Tylko do głębin oceanu, zaludnionych przez faunę liczną, różnorodną, ogarniającą trzecią część rodzin i piątą część gatunków podantarktycznych, ta niezwykła rodzina wysłała swą dziesięcinę, która stworzyła jedyną w tutejszych głębinach garstkę tubylczych ryb pośród przybyszów z dalekich ciepłych mórz. *Nototheniidae* należą więc prawie wyłącznie do fauny brzegowej.

Fauna brzegowa ryb podantarktycznych przystosowała się części do życia na dnie (bentos), części do biernej tułaczki w falach (plankton właściwy), części wreszcie do samodzielnego pływania (nekton). Trzecia jej część weszła w skład bentosu, przeobraziwszy stosownie swą budowę. U smagli (*Macruridae*) ciało przybrało swoisty kształt wydłużonego klina, płetwa zaś ogonowa zredu-

kowała się do śpiczastego zakończenia\*). U osłuzy (*Myxine australis*) i miętusów (*Gadidae*) widzimy dążność do kształtu węgorza, do zaniku łuski i płetw.

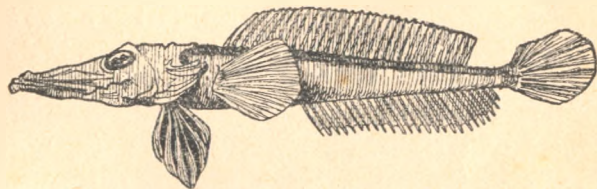
Co się tyczy planktonu, podantarktyczne morza przybrzeżne, kołysane przez gwałtowne przypływy, ogarnięte przez silne prądy, wzburzone przez ciągłą wichurę, nie pozwalają rozwinąć się tej postaci życia: zaledwie czterdziesta część gatunków daje się biernie unosić niespokojnym falom; nie masz tu zupełnie i być nie może owych do karasi podobnych, symetrycznie z boków ściśniętych postaci, utrzymujących się tylko w wodach spokojnych; natomiast trafiają się iglice, do iglic mórz europejskich podobne, z tego samego rzędu wiążkoskrzelnych (*Lophobranchii*) — ryb, okrytych tarczami kostnymi, okazujących dążność do zaniku płetw.

#### Przystosowania w rodzinie *Nototheniidae*.

Z rodziny *Nototheniidae*, wybitnie, prawie wyłącznie brzegowej, żaden gatunek nie

\*) Ob. dalej rysunek ryby *Macrurus nasutus*. Jest to wprawdzie ryba głębinowa, nie brzegowa, żyje jednak na dnie i swą budową (np. płetwą ogonową) jest do tego życia przystosowana.

mieszka zupełnie na dnie, żaden biernie nie buja w falach, żaden nie ma nawet ssawek — organów czepnych, tak pożytecznych w tych wiecznie ruchliwych falach i tak często zdobywanych tutejsze gatunki brzegowe: wszystkie pływają, własnym jedynie wysiłkiem, ogonem i płetwami stawiając opór żywiołom — wszystkie należą do nektonu.



Rys. 8. Ryba brzegowa z rodz. *Nototheniidae*, złowiona u wysp Georgji Południowej w zatoce z dnem, pokrytem wodorostami, w temperaturze — 1°. Przystosowania: łuska w zaniku, płetwa ogonowa zupełnie zaokrąglona, płetwy brzuszne zupełnie przeobrażone.

Wszystkie więc mają ciało wrzecionowate, płetwę ogonową w kształcie wachlarza, bardzo zresztą zmienną: od wciętej poprzez obciętą aż do mocno zaokrąglonej — odpowiednio do całej skali warunków pływania w podantarktycznych morzach brzegowych\*). Naturalnie, jako

\*) Im płycej płetwa ogonowa jest wcięta, im bardziej zaokrąglona, tem gorszego znamionuje pływaka.

ryby brzegowe, nie mogą one w żadnym razie pływać tak doskonale, jak ryby pelagiczne; to też głęboko wcięty ogon nie zdarza się tu nigdy, najczęściej zaś bywa mniej lub więcej zaokrąglony (rys. 8).

*Pas największego skupienia rodziny Nototheniidae.*

Atoli najciekawsze, najbardziej pouczające, w doniosłe wnioski najbogatsze jest rozsielenie geograficzne tej ciekawej, dominującej w Podantarktyku rodziny: dwie trzecie jej gatunków skupione są w pasie morskim pomiędzy izotermami powierzchni wody  $4\frac{1}{2}^{\circ}$  a  $15\frac{1}{2}^{\circ}$  — wszędzie, gdzie tylko jest ląd, a połowa gromadzi się w pasie daleko węższym: między izotermami  $4\frac{1}{2}^{\circ}$  a  $7^{\circ}$  (północną granicą pasa podantarktycznego). Widzimy, że ognisko największego rozkwitu rodziny *Nototheniidae* mieści się właśnie w pasie podantarktycznym.

Na północ i na południe od pasa swego największego skupienia rodzina *Nototheniidae* staje się coraz uboższa w gatunki. Jednakże bez porównania gwałtowniej ubożeje w kierunku bieguna ogół fauny ryb: z 37 w pasie podantarktycznym liczba rodzin spada tu do 5,

zamiast 110 gatunków mamy tylko 14; tak że w miarę zbliżania się ku Antarktydzie przeważa rodziny *Nototheniidae* wielkimi wzrostami skokami: w pasie podantarktycznym mieści się zgórami połowa wszystkich gatunków tej rodziny, a stanowią tam one zaledwie 25% fauny ryb; tu, w Antarktyce właściwej, dwa razy mniejsza liczba gatunków *Nototheniidae* wynosi więcej, niż 70% ogólnej liczby gatunków ryb, objętych kołem polarnym.

Z tych faktów ciekawych jeden doniosły narzuca się wniosek: ów pas skupienia rodziny *Nototheniidae* był zarazem ogniskiem, z którego jej gatunki promieniowały na północ i południe. Wędrowki na północ nie były znaczne: 5 gatunków na 42; rodzina ta nie wychodzi przeto poza obręb półkuli południowej, jest ona wyłączną tą półkuli własnością, jej ryb morskich przedstawicielką; że zaś na półkuli północnej nie znaleziono dotychczas jej śladów kopalnych, widać, że na południu powstała, że jest tego południa fauną autochtoniczną. Zato wychodźstwo w stronę Antarktydy bardzo było pokaźne: 16

gatunków na 42 do koła biegunowego, 10 na-  
wewnątrz tego koła.

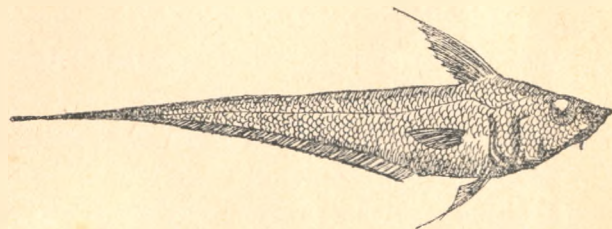
Tak więc *Nototheniidae* antarktyczne, dziś  
w Antarktyku niepodzielnie królujące, nie  
w Antarktyku się zrodziły: napłynęły one  
z północy, z ognisk swego największego  
skupienia — naprzód do pasa najbliższego,  
podantarktycznego, potem — za koło polarne,  
w krainę wiecznych nocy i wiecznych dni, aż  
do wybrzeży lądu Antarktydy.

Rzecz dziwna: podczas tych rozległych wę-  
drówek, podczas systematycznej kolonizacji  
mórz lodowatych *Nototheniidae* nie zmieniły  
swej natury — pozostały rybami brze-  
gowymi! Nie utworzyły ani jednego gatunku  
pelagicznego, przeciwnie: charakter brzegowy  
mocniej podkreślił się tutaj zupełnym zanikiem  
wciętej postaci płetwy ogonowej, jej powszech-  
nem zaokrągleniem. Nie posłały także wy-  
chodźców w głębiny: *Nototheniidae* głębinowe,  
zamieszkujące otchłani ponad głęboko zapadłym  
podmorskim występem lądu, nie od brzegowych  
krewniaków swych się wywodzą, lecz są to  
pewnie wyślanicy wielkich głębin pozapolar-  
nych, którzy w wędrówkach swych ku Antark-  
tydzie wspięli się na próg podmorski konty-  
nentu.

*Inne rodziny ryb w Antarktyku.*

Jeszcze wzmianka pobieżna o innych przed-  
stawicielach państwa ryb w Antarktyku.

*Nototheniidae*, jak widzieliśmy, panują tu  
bezwzględnie: gatunki ich są najliczniejsze,  
okazy najczęstsze, a w płytkich morzach brze-  
gowych — jedyne. Nawet w głębinach — kry-



Rys. 9. Ryba głębinowa z kosmopolitycznej, w głębinach  
najczęściej spotykanej rodziny *Macruridae*. Złowiona na  
dnie morza Japonji na głębok. 630 m w temp. + 5°. Dłu-  
gość 0,36 m. Przystosowania: szczątkowa płetwa ogono-  
wa, szczątkowa tylna grzbietowa, pł. podogonowa również  
zredukowana.

jących świat ryb nadzwyczaj urozmaicony, do  
głębi swej widocznie przywiązany, bo nie znaj-  
dowany w żołądkach ptaków i fok — plemię to  
znaczny bierze udział — o wiele znaczniejszy,  
niż w pasie podantarktycznym; w granicach  
występu podwodnego Antarktydy zdaje się być  
jedyne, zato w wielkich otchłaniach nie znale-

ziono ich dotąd pośród kosmopolitów głębin — *Rajidae* i *Macruridae* (rys. 9), nie zapominajmy jednak, że w Antarktyku połów w głębinach nie bywa obfity, że włoki drą się o gruz kamienny dna! Wreszcie na oceanie otwartym, w jego warstwie powierzchniowej z fauną ryb w okazy ubogą, należącą do rodzin, dość sobie pokrewnych: do kosmopolitycznych *Scopelidae*, nowozelandzkiej *Leptoscopidae*, brak zupełnie przedstawicieli tej prawdziwie „antypelagicznej” rodziny.

#### *Ryby Arktyku.*

O rybach Arktyku nie będziemy się tak długo rozwodzili.

Jak w Antarktyku *Nototheniidae*, tak tutaj przedstawicielami fauny ryb są głowacze morskie (*Cottidae*), ryby cierniopłetwe, należące do działu kostolich (*Scleroparei*), również wybitnie brzegowe — powierzchniowe, nie denne (szeroka płetwa ogonowa!), obecne wszędzie, gdzie tylko trafia się płytkie morze, zrzadka w głębinach rozsiane, nigdy zaś nie znajdowane na morzu otwartym. Z przeciwnej strony globu, wewnątrz południowego koła polarnego, nie znaleziono ich zupełnie.

#### *Pochodzenie fauny mórz polarnych.*

Skąd pochodzi cała dzisiejsza fauna mórz polarnych? Czy jest to fauna autochtoniczna<sup>18)</sup>, czy też napływowa, względnie świeża?

Ubóstwo form, cechujące tłumne życie tych mórz, a znajdujące swój wyraz w skąpej ilości rodzajów i gatunków, natomiast wysoki stopień ewolucji, ślady wielokrotnych przemian, dające się wyczytać w budowie tutejszych zwierząt, wszystko to — i wiele innych jeszcze względów — zdaje się przemawiać za tem, że życie obecne przywędrowało tutaj z mórz cieplejszych, stopniowo przystosowując się do coraz nowych warunków. Zdaje się, że powierzchniowa fauna mórz ciepłych przez wiele epok globu kolonizowała i pewnie dziś jeszcze kolonizuje jednocześnie trzy obszary: Arktyk, Antarktyk i głębię oceanów.

A więc powszechna fauna głębinowa pochodzi z mórz ciepłych, nie zaś z polarnych, jak przez długi czas przypuszczano! W istocie, jakim sposobem ta fauna, tak różnorodna, tak w formy bogata, mogłaby powstać z fauny polarnej, tak ubogiej w rodzaje i gatunki?

Przeciwnie, w podbiegunowych morzach przybrzeżnych świat zwierzęcy składa się w pewnej części właśnie z dawnych organizmów głębinowych, które się wzniosły ku brzegom lądów; tak np. mięczaki mórz, przyległych do Antarktydy, zdają się być przeważnie pochodzenia głębinowego. Zwierzęta zaś polarnych głębin są to albo wysłańcy ogólnej fauny głębinowej z mórz cieplejszych — jak to stwierdzono w Antarktyku — albo też dawni mieszkańcy sąsiednich wód brzegowych, przystosowani do życia w głębinach, jak to widzimy w misie arktycznej.

Dawno już ludzie upatrywali wielkie podobieństwo, nawet identyczność, pomiędzy gatunkami dalekiej północy i dalekiego południa. Symetria życiowa obu biegunów wydawała się tem bardziej godną uwagi, że organizmów, jakoby wspólnych w Arktyku i Antarktyku, miało brakować między temi obszarami — w krajach umiarkowanych i ciepłych, a pokrewieństwo ustrojów miało tu być ściślejsze, niż w jakichkolwiek dwóch innych okolicach ziemi.

Drobiazgowo jednak badania jamochłonów, szkarłupni, robaków, mięczaków, ramieniono-

gów, skorupiaków, osłonic, ryb, ptaków, ssących, wykazały, że z wyjątkiem kosmopolitów nie masz prawie ani jednego gatunku, wspólnego obu biegunom. Niedosć na tem: nie tylko gatunki, ale nawet panujące, charakterystyczne rodziny dla każdego bieguna są zupełnie swoiste. Widzieliśmy już, że przedstawicielką ryb arktycznych jest rodzina *Cottidae*, ryb antarktycznych — *Nototheniidae*: rodziny zupełnie sobie obce, aczkolwiek często w swoich gatunkach napozór łudząco podobne (przystosowanie!). Z ptaków na Antarktyku panują bezłotki i petrele, na północy zaś — alki i mewy. Foki nie tylko gatunkowo, ale i rodzajowo są tu i tam zupełnie odmienne.

Odrębne są nawet wodorosty: w morzach antarktycznych i podantarktycznych nie brak glonów, często nawet olbrzymich, niema tu jednak zupełnie rodzajów, tak dla północy charakterystycznych: morskoczynu (*Fucus*), listownicy (*Laminaria*), skrzydlicy (*Alaria*).

Widzimy więc, że fauna — a nawet flora — Arktyku i Antarktyku, zamiast być podobna, okazuje się raczej zupełnie niepodobna; nie symetria, lecz raczej zupełna a s y m e t r j a

życia jest biegunów znamieniem. Że wielu zoologów uległo złudzeniu, jest to zrozumiałe. Spowodowała je przede wszystkim nieunikniona zbieżność rozwoju na obu biegunach: różne gatunki z różnych nawet rodzin, przystosowując się do podobnych warunków bytu, nabrały fizjognomji tak pokrewnej, że w pewnych wypadkach można wziąć jedno za drugie. Drugą przyczyną złudzenia był znaczny udział kosmopolitów w faunie polarnej, o czem dowiedzieliśmy się dopiero w ostatnich czasach: prawie wszystkie gatunki, naprawdę wspólne obu biegunom, znaleziono również w morzach ciepłych.

Jest jednak kilka gatunków — nie-kosmopolitów, bo w morzach ciepłych na tym samym poziomie nieznanym, a jednak zamieszkujących obydwie kresy globu. Tak na przykład, pewne gatunki radjolaryj, pewne widłonogi (*Copepoda*), zebrane przez *Belgię*, okazały się identyczne z gatunkami, znanymi w Arktyku, są zaś zupełnie nieznanne w morzach ciepłych. Otóż niektóre z tych „bipolarnych” gatunków odnaleziono również między zwrotnikami, tylko na znacznej głębokości, jako wchodzące w skład fauny głębinowej: są to więc kosmopolici zimnego prądu. A jeśli innych

„dwubiegunowych” form z głębin mórz ciepłych jeszcze nie wyciągnięto, to, zdaje się, tylko dlatego, że jeszcze ich tam nie szukano.

Również fauna subantarktyczna i subarktyczna wcale nie zdają się być podobne, stanowiąc, podobnie jak życie obu obszarów polarnych, dwie ewolucje zupełnie niezależne, nie zaś pozostałości jakiejś jednej dawnej fauny globu.

Tak więc życie na obu kresach ziemi, wraz z przyległemi pasami, podarktycznym i podantarktycznym, stanowi dwa światy naprawdę odrębne, zupełnie sobie obce, chociaż często na pozór bardzo pokrewne, bo do podobnych warunków przystosowane. Dotyczy to zwłaszcza fauny mórz przybrzeżnych, bo formy, na pełnym oceanie żyjące, mogą być łatwo kosmopolitami. Każdy z biegunów miał swą własną, niezależną historję, wytworzył swe własne, swoiste ustroje.

Dwie okoliczności spotęgowały na pewno ową odrębność i niepodobieństwo rozwoju.

Pierwsza — to krańcowo przeciwne ukształtowanie obszarów podbiegunowych: na północy morze, otoczone lądami; na południu ląd,

otoczony oceanem. A chociaż podobne warunki fizyczne mogły wywołać wypadki uderzającej zbieżności w rozwoju, to jednak przeciwstawność fizjonomji dwóch krajów musiała doprowadzić do wytworzenia gatunków odmiennych.

Druga okoliczność tkwi w historii ziemi. Geologia uczy nas, że aż do okresu trzeciorzędowego kontynenty północy od kontynentów południa były odcięte spójnym pierścieniem wielkiego morza zwrotnikowego. Dlatego to od niesłychanie dawnych czasów geologicznych formy lądowe obydwóch półkul pozostawały sobie obce, acz kiedyś, kiedyś — jeszcze dawniej — pewno stykały się z sobą i wspólny miały początek. Otóż ta sama głęboka otchłań dzieliła także od siebie dwie części fauny mórz brzegowych — północną i południową — do względnie płytkiej wody przystosowane; nic więc dziwnego, że fauna ta na każdej półkuli rozwijała się niezależnie, zarówno w krajach równikowi bliższych, jak i tem bardziej w obszarach polarnych.

Tak wyglądają ogólne rysy życia, skrytego w morzach podbiegunowych. Z tych rysów podkreślamy: paradoksalną bujność — przeci-

wieństwo polarnych pustyń lądowych — związaną niechybnie ze szczególnymi warunkami życia bakteryj; pokrój polarny — piętno braku światła i ciepła — czyniący faunę mórz podbiegunowych podobną do fauny głębinowej globu; wielką rolę łuski lodowej, ujemną, zarówno jak dodatnią; świat form w rodzaju, w gatunki ubogi, a bardzo daleko w rozwoju posunięty, nie pierwotny, lecz silnie i wielokrotnie zmieniony; wreszcie, asymetrię życiową, oryginalną fizjonomję każdego bieguna — dzieło odrębnego pochodzenia i swoistego rozwoju — obok pozornego podobieństwa, w którym przystosowania zbieżne główną grają rolę. Każdy z tych rysów ukrywa w sobie jedno lub kilka zagadnień, których zupełne rozwiązanie pozostawione jest przyszłym wyprawom i stacjom polarnym.

Na tej ogólnej charakterystyce ustrojów rdzennie morskich musimy poprzestać. Niewątpliwie, byłoby rzeczą bardzo ciekawą zajrzeć wraz z czytelnikiem do monografij specjalistów, przyjrzeć się, jak to poczęści uczyniliśmy z rybami, różnym gatunkom, ich znamionom anatomicznym, ich dzisiejszemu rozsiedleniu i stąd odcyfrowywać długą, ciekawą drogę rozwoju, nawarstwowane wpływy różnych środowisk,

wielokrotne przystosowania kolejne, to postępowe, to znowu wsteczne; atoli taka praca przekroczyłaby ramy naszej książki. Niemniej byłby ciekawy opis walki o byt, ukrytej w tych zimnych a ludnych otchłaniach, obraz zwyczajów i praw życiowych, jakie każdy gatunek w swych długich dziejach tutaj sobie wyrobił; niestety, o tem wszystkim niewiele jeszcze wiemy.

#### 4. Płetwonogie ssące i ptaki.

Od zwierząt rdzennie morskich, z morza zrodzonych, przechodzimy zkolei do łupieżców morza, rasy lądowej — do płetwonogich ssących i ptaków, które do wód polarnych w różny sposób i w różnym stopniu są przystosowane. Żadne z tych stworzeń, płucami dyszących, nie zerwało związku z atmosferą, a poza wielorybami wszystkie wychodzą na kry i na brzeg — na odpoczynek, to znów w ucieczce przed rabusiami silniejszymi, wreszcie w celach wydania i wychowania potomstwa. Stąd są one widomym znakiem niewidzialnego życia otchłani, a tłumne ich roje — bujności tego życia świadectwo — stanowią nieodłączny składnik krajobrazu mórz i wybrzeży polarnych.

#### *Wielorybowate.*

Z tych tworów najciekawsze są bezwątpienia wielorybowate, owe przedziwne ssawce-ryby, które wprowadzie we wszystkich morzach napotkać można (rys. 10), lecz które właśnie w morzach lodowatych najliczniej są skupione i najwięcej rozwinięte, stanowiąc jedno z ich znamion. W podróży swej po Antarktyku nie widywałem tak zwanych „wielorybów prawdziwych”, z rodzaju *Balaena*, tylko inne, mniej popularne rodzaje fiszbinowców: *Balaenoptera*, koloru czarnego z odcieniem szarym — rasę poważną, nigdy nie pozwalającą sobie na płochy skoki — oraz *Megaptera*, barwy nader zmiennej, od prawie czarnej do zupełnie białej, o płetwach wielkich, na skrzydła zakrawających, o ruchach wesołych, tanecznych. W otwartem morzu lodów, podczas zimowania, spotykaliśmy ich w szczelinach niewiele, przysiem tylko małe gatunki; przeciwnie u lądu, w cieśninie de Gerlache'a i w kanałach wysp Palmera, otaczały nas sztuki grubsze; ich rojne stada — często w skokach i płasach — prawie bez przerwy towarzyszyły statkowi, a pośród nich trafiał się nieraz olbrzymi *Balaenoptera musculus* — potwór, przerastający 25 m, jak



Rys. 10. Wieloryb.

gdyby z łupku ciemnego wykuty, mieniający się błękitem, z płetwami pewnie najsilniejszymi, bo mogącemi tej strasznej masie nadać szybkość 15 mil morskich na godzinę, z tchem na pewno najpotężniejszym, bo ciskającym obłok pary na kilkanaście metrów w górę z okropnym metalicznym świstem, jak gdyby para o wielkiem napięciu wyrwała się nagle z kotła przez rurę miedzianą. Wrażenie, jakie na widzu sprawiają te twory, jest niezatarte; do krajobrazu czarnych, lśniąca krą upstrzonych wód wnoszą one pierwiastek baśniowy. Przyrodnik może być bardzo o wielorybach odczytany, a przecież oczom swym nie wierzy, gdy po raz pierwszy ujrzy szereg smukłych wulkanów pary, tryskających z fal, gdy potworna żywa torpeda, westchnąwszy głęboko — jak gdyby otchłań westchnęła — nagle wynurzy swój grzbiet, wywinie kozła, da gwałtownego nurka w głęb, machnąwszy czasami nad falą ogonem, jak gdyby flagą — i to wszystko w błyskawicznym tempie, z niezrównaną zręcznością! Jego zdumienie zaś nie ma granic, kiedy piętnastometrowe cielsko odrazu wyfrunie z fal, jak ptak, w powietrzu zgrabnie zakreśli *salto* i da zpowrotem szczupaka w toń!

Te dziwy morskie oglądałem zdaleka i zbliżka, słyszałem ich oddech i plusk, lecz nie było mi danem dotknąć ich nagiej, delikatnej skóry, pokrytej często, jak łuską, „ospą” pasorzytniczych raczków, ani przyjrzeć się budowie wewnętrznej tych kolosów. Nie złowiliśmy żadnego wieloryba, żadnego „okazu anatomicznego” nie przywieźliśmy do Europy. Do polowania na taką zwierzynę trzeba na dobrą sprawę występować ze specjalnymi statkami i narzędziami. Jakże mogliśmy marzyć o podobnych łowach, posiadając zaledwie dwie armatki z harpunami, skoro niedawno przed nami łowcy szwedzcy i szkoccy próżno się o to kusili z działami wielkiego kalibru: potwory kpiły z harpunów, a liny rwały jak nitki! Wprawdzie mogliśmy byli upolować jaki dziesięciometrowy drobiazg, ale ten zdarzał się, jak to wzmiankowałem, tylko podczas naszego zimowania, w szczelinach pola lodów, zaledwie odległych od przymarzłego okrętu<sup>19</sup>).

Pomimo że wieloryby znane już były w najgłębszej starożytności, pomimo że ludy północy miljarady zarobiły na ich fiszbinach i tłuszczu, mimo to mało jest zwierząt na globie, o którychby się tak niewiele wiedziało. Olbrzymie rozmiary, jakimi często się wyróżniają, za-

równy jak żywot wyłącznie wodny, utrudniają znacznie badania; ich cielska wprawdzie co chwila wynurzają się z fal, lecz tylko na chwilę i — o ile nie czynią skoków — tylko częściowo; wobec tego śledzenie ich ruchów, zachowania się, gestów nie jest bynajmniej rzeczą łatwą. Dlatego to również systematyka dwupłetwów jest dopiero w pieluchach; jedyną częścią ciała jako tako zbadaną jest szkielet, atoli opierać się na nim przy określaniu gatunków niezawsze można, bo właśnie u tych zwierząt jest on nadzwyczaj zmienny; to też gatunków dobrze stwierdzonych znamy dotychczas zaledwie kilka pośród bezzębnych, kilka wśród uzębionych, zato cały tłum wątpliwych nazw, widm urojonych, bez żadnej rękoi rzeczywiistości. Jeżeli zaś układnictwo tak źle stoi, to jakże stać ma geografia tych istot! Nic więc dziwnego, że w sumiennych dziełach, poświęconych rozsiedleniu geograficznemu ssaków, o dwupłetwówcach nie bywa żadnej wzmianki... Najmniej jednak znane jest życie tych zwierząt, zapewne niezmiernie ciekawe i oryginalne. Coś nie coś wiemy tylko o ich oddychaniu i pokarmie, nic pewnego o ich wędrówkach, a już zupełnie nic o rozmnażaniu się, sposobie żywienia, chwytaniu zdobyczy; wszystko to jest oto-

czone ciemnym tumanem sprzecznych hipotez oraz naiwnych przesądów, wymyślonych przez prostackich łowców, których ignorancja, brak spostrzegawczości, pierwotność umysłu są poprostu zastanawiające: nikt o wielorybach nie naopowiadał takich okropnych bredni, takich wierutnych kłamstw, jak właśnie ci, co z wielorybów żyli, co w ciągłej z nimi byli styczności!

Widzimy, jak dużo z tej dziedziny — dużo, bo prawie wszystko! — pozostawione jest badaczom przyszłości, zwłaszcza zaś przyszłym wyprawom polarnym. A pamiętajmy, że dziwna ta, jedyna, zupełnie na globie odosobniona grupa zwierząt bliska już jest wytępienia; że jej dawnego, naturalnego rozsiedlenia już nigdy nie poznamy, bo z dawnych rozległych, rojnych siedzib dziś pozostały zaledwie szczątki.

Teraz kilka słów o tem, co wiemy o dwupłetwowcach.

Te stworzenia, z natury nawskroś lądowe, bo ssawce, z życia prawdziwie morskie, bo na ląd nigdy nie wychodzące, stanowią najwybitniejszy przykład przekształcenia się lądowca na zwierzę wyłącznie wodne. Kręgowcem,

w wodach powstałym, do wody swą całą budowę najlepiej przysposobionym, jest ryba; to to też w kształt ryby układa się ciało tych ssaków. Tułów wybitnie rybi; głowa z tułowiem w jedną masę zlana, unieruchomiona dzięki skróceniu i stopnieniu się kręgów szyjowych; przednie kończyny przeobrażone w płetwy isticie rybnie; zupełny zanik kończyn tylnych; koniec ogona zaopatrzony w fałd skóry, naśladujący płetwę ogonową ryb, chociaż w innym kierunku rozpostarty; wreszcie, skóra zupełnie naga — oto cechy zewnętrzne, oddzielające bezwzględnie te czysto-wodne ssaki od ziemnowodnych czteropłetwowców — od fok, od morsów, od słoni morskich; wielu z nich obecność płetwy grzbietowej nadaje aż do złudzenia ów pozór rybi.

#### *Pochodzenie wielorybów.*

Skąd się wzięły te dziwne twory? Odpowiedź na to pytanie dać może tylko skrzętne porównanie szczegółów budowy u dzisiejszych dwupłetwowców, oświetlone objawieniami przeszłości, ukrytymi w kamiennych grobowcach ziemi, oraz poparte badaniem nad rozwojem zarodków. Otóż w tem wszystkim, co

o tej rzeczy wiemy, więcej jest rzeczy wątpliwych i ciemnych, niżeli pewnych i jasnych. Jednak ogólny zarys prawdy zdaje się dziś już ustalać dzięki pracom wybitnych badaczy, zwłaszcza Webera i Kükenthala.

Wieloryby nie mają nic wspólnego ani z nozdrzakami (*Sirenia*), ani z fokami lub im podobnymi, albowiem z zupełnie innych wyrosły pni. Wszystkie one pochodzą od sierścią pokrytych ssaków lądowych z długim ogonem, z paszczą uzbrojoną w zęby.

Lecz nie jest to jeden ród: wieloryby bezzębne (*Mystacoceti*) a wieloryby uzębione (*Denticeti*) stanowią dwie grupy zupełnie sobie obce, pochodzące od szczepów zgoła odmiennych. Ich podobieństwo zewnętrzne nie ich powinowactwa jest wyrazem, lecz tylko zbieżności rozwoju, przystosowania do jednakowych warunków bytu.

Bezpośrednimi przodkami wielorybów uzębionych były nieznane nam bliżej ssawce z epok, poprzedzających okres trzeciorzędowy, pokryte pancerzem — nie wiemy, czy pierwotnym, czy też nabytym dopiero w życiu ziemnowodnym. Ich ewolucja — stopniowe przystosowanie się do życia wyłącznie wodne-

go — niekoniecznie odbywać się miała po brzegach mórz; mogła również dobrze dokonać się u brzegów rzek lub też w rozległych bagniskach, pośrednio czy bezpośrednio połączonych z morzem. Pierwotny sposób życia, rybożerny, zachował się aż do dziś w tej grupie; jedynym wyjątkiem jest tu rodzina potfiszów, czyli kaszalotów (*Physeteridei*): karmi się ona głowonogami, ale też jest najbardziej posunięta w rozwoju, swoją budową najdalej odskakuje od reszty grupy.

Szczep ziemnowodny, z którego bezpośrednio powstały wieloryby bezzębne, jest nam dotychczas nieznany. Powstał on również przed Trzeciorzędem, ale zdaje się, znacznie później, niż protoplaści wielorybów uzębionych. Cała ta grupa jest o wiele dalej posunięta w rozwoju. Tu właśnie występują owe olbrzymie, dziwaczne postacie, dla mórz polarnych tak charakterystyczne. Jasno widzimy tutaj, w jakim kierunku odbywał się rozwój: wypieranie zębów przez fiszbiny, nieustający przybytek wzrostu, wreszcie stopniowa ewolucja typu *Balaenoptera*, pierwotniejszego, w kierunku typu wieloryba właściwego, *Balaena*, ostatniego, najmłodszego ogniwa rozwoju. Ta zmiana

stateczna budowy wskazywać się zdaje wyraźnie na zmianę warunków bytu, na ciągłą pogonią za żywnością coraz obfitszą, coraz pewniejszą. Przodkowie wielorybów bezzębnych — uzębieni, zamieszkali u brzegów mórz, jako ziemnowodni łupieżcy — polowali pierwotnie na ławice ryb wzdłuż samych wybrzeży, później — na plankton dalszy, drobniejszy, ale pewniejszy, bo wszędzie w morzach brzegowych obecny — na wielkie roje skorupiaków — i tak posuwali się coraz dalej w szerokie morze ku olbrzymim, niewyczerpanym pokładom najdrobniejszych, ale zato najobfitszych raczków lub mięczaków. Zęby stawały się zbyt ciężkie, natomiast powstało sito z fiszbinów, chłonna nieprzeliczone ilości żywego rozczyń morza; a przy takiej, wprost nieograniczonej obfitości pokarmu rozmiary tych zwierząt mogły niesłychanie wzrastać. Tylko nieprzebrane pokłady mikroplanktonu<sup>20)</sup> mogą dostarczyć pokarmu w porcjach dostatecznych do utrzymania monstrualnych cielsk: takiemu *Balaenoptera musculus* potrzeba na jedną ucztę nie mniej, niż dziesięć tonn żywności! Dlatego olbrzymy te lubią morza polarne, tu bowiem, jak wiemy, plankton jest najbogatszy.

Gdzie były pierwsze ogniska wielorybowatych? Na to odpowiedzieć może tylko paleontologja<sup>21)</sup>. Otóż skamieliny najstarszych dwupłetwowców, bezzębnych zarówno jak uzębionych, udało się znaleźć jedynie naokoło dzisiejszej wpadliny Atlantyku. Świadczy to może o wielkich lukach, jakimi świeci paleontologja..., ale pozwala przypuszczać, że, jeśli dzisiejsze zagłębienie atlantyckie nie było wyłącznym tej fauny ośrodkiem, to w każdym razie musiało pewnie grać wielką rolę w historii ich rozwoju i rozpowszechnienia. Tu pewnie było, jeśli nie jedyne, to przynajmniej główne ognisko ich powstania. Sądząc z tego, że w morzach ciepłych zachowały się formy najprzewotniejsze dwupłetwowców (przeważnie uzębione), gdy w morzach polarnych, przeciwnie, mieszkają przeważnie postacie najdalej w rozwoju posunięte — wolno wnioskować, że owo pierwotne ognisko odpowiadało środkowej części dzisiejszego Atlantyku. Jednakże, jak już wspominaliśmy, geologowie twierdzą — i mają ku temu powody — jako w czasach, poprzedzających okres trzeciorzędowy, rozkład lądów i mórz był bardzo odmienny; że wzdłuż zwrotników ciągnęło się wielkie morze śródlądowe, rozdzielające masy kontynentalne północy i po-

łudnia. W takim razie pierwszej ojczyzny wielorybów należy szukać właśnie tam, u brzegów śródziemnej *Thetis* — owego domniemanego morza, oraz w rzekach, które do tego morza toczyły swe fale; stąd te dziwne zwierzęta rozproszyły się ku obu biegunom.

#### Życie wielorybów.

Życie wielorybów, tak mało znane, nie tylko samo w sobie, dla swej odrębności, jest nader ciekawe, lecz i dlatego, że tu każdy gatunek zda się mieć swoje wyraźnie osobne zwyczaje, że nawet gatunki bardzo bliskie można łatwo odróżnić po oddechu, nurkowaniu, ruchach, zupełnie specyficznych. Otóż ta okoliczność jest nader ważna z punktu widzenia systematyki i geografii dwupłetwowców: jeśli się pozna dokładnie zwyczaje różnych gatunków — przynajmniej ich najwidoczniejsze, najczęstsze ruchy, będzie można z jednego rzutu oka, nawet zdaleka, oznaczyć z pewnością i ścisłością gatunek danego wieloryba, co nie tak łatwo daje się skutecznie metodą anatomiczną, bo złapać taką zwierzynę na poczekaniu jest dosyć trudno...

#### Oddychanie i nurkowanie.

Wieloryby żyją wiecznie w wodzie, a oddychają powietrzem: z tej prostej przyczyny wynikają szczególne znamiona ich organizacji, zarówno jak swoiste cechy ich życia.

Z ich ruchów najprawidłowsze są — i być muszą — ruchy oddychania i nurkowania, w jeden rytm sprzęgnięte; są one też najbardziej specyficzne: każdy gatunek po swojemu je wykonywa. We wspólnych zaś rysach ten najważniejszy akt życia wieloryba tak się przedstawia:

skoro tylko wypukły czub głowy, siedlisko nozdrzy, sięgnie poziomu fal, nozdrza się uwy puklają, a przez ich zwężone otwory wyrwa się jednym tchem, z głośnym świstem, nawet powietrza z olbrzymich, potężnych miechów. Nagromadzone przez cały czas nurkowania zapasy pary pędzą w górę, skraplają się w obłok lśniaco-biały, przybierający kształt stożka, bardzo smukłego u *Balaenoptera musculus*, najgrubszego u wielorybów północy — *Balaena mysticetus*. Gdy wieje wicher, kolumna obłoczna chwieje się w jego stronę; gdy zwierzę pędzi do płytkich zatok — na rozmnażanie, do

kresów pól lodowych — na zimę, lub też na odkrycie nowych kopalni pokarmu — słup pochyla się wtył. Po tym wydechu obłok odrywa się od nozdrzy, wznosi się w górę i rozwiewa. Już to jedno świadczy wyraźnie, że nie jest to fontanna wody, jak myśleli Arystoteles i Plinjusz, a za nim do wieku XVIII wszyscy, niektórzy zaś przyrodnicy (*sic!*) aż do ostatnich nawet czasów. Sama budowa dróg oddechowych uniemożliwia dostanie się wody do jamy nosowej. Wiadomo, że u wielorybów szczególnie wyrostek krtani wchodzi do nozdrzy tylnych tak szczelnie, że drogi oddechowe wyłącznie z niemi się łączą, zupełnie zaś są oddzielone od jamy ustnej i gardzieli. Takie urządzenie — nadzwyczaj celowe ze względu na to, że wieloryby muszą jadać pod wodą — nie pozwala wodzie ani pokarmowi dostać się ani do płuc, ani do jamy nosowej. Zresztą, Rakowica miał możność poznać własną skórą naturę tego wyziewu, którym nań dmuchnął jeden wieloryb tuż przy okręcie: towarzysz mój nie poczuł ani kropli deszczu, tylko wiew wilgny, ciepły, cuchnący. W jednym tylko wypadku ciecz chlusnąć może z nozdrzy wieloryba: gdy zranić go w płuca; wtenczas bije zeń krwi fontanna purpurowa.

Dwie są przyczyny skraplania się pary wielorybiego tchu. Pierwsza, dla każdego zrozumiała — to ochładzanie się pary w zimnem powietrzu polarnem, w dodatku prawie zawsze nasyceniem wilgocią (morze!). Druga przyczyna — to oziębianie się *ad j a b a t y c z n e*<sup>22)</sup> tej pary, której potężna, mocno ściśnięta masa, w płucach przez długi czas gromadzona, potężnym tchem w górę wypchnięta, nagle rozpiera się w wolnej przestrzeni; tem się objaśnia widoczność tchu wielorybów w krajach gorących — naturalnie tylko gatunków większych.

Po skończonym wydechu wieloryb szykuje się do ponownego nurkowania: szeregiem krótkich wydechów i wdechów wentyluje płuca, nagromadza tlen, po każdym wdechu lekko zanurzając się w wodę. Takich falowań przygotowawczych wykonywa, oczywiście, tem więcej, im dłużej ma pozostać pod wodą; to też potfisze czynią ich od 60 do 70, zostają bowiem pod wodą przeszło godzinę, to zaś dlatego, że żywią się głowonogami, które mieszkają dosyć głęboko i niełatwo dają się schwytać.

Wreszcie następuje ostatni, głęboki wdech: nozdrza — przedtem, przy wielkim wydechu, wypukłe i ściśnione — teraz przeciwnie, zapadają się, szerokim ziejąc otworem. Wielor-

ryb nabiera powietrza, ile tylko może, następnie zbiera się w sobie, uwypukla grzbiet, przechyla się coraz silniej naprzód, aż, przybrawszy położenie prawie pionowe, potężnym ruchem płetw pochyło stacza się w otchłań — na łowy.

Widzimy więc, że rytm nurkowo-oddechowy u wielorybów nie jest właściwie niczem nowem. Tak samo postępuje każdy nurek: kilka krótkich oddechów, wdech głęboki, pauza, wydech głęboki. Tylko że u łowców zdarza się to przypadkowo, tutaj zaś odbywa się stale i nabrało cech rytmicznej automatyczności, cechującej wogóle wszystkie kręgowce lądowe, przystosowane wtórnie do życia wyłącznie wodnego.

Jak głęboko nurkują wieloryby? Zdania w tej sprawie naogół grzeszyły przesadą: Küenthal powiada, że zwierzęta te docierają do 1000 m głębokości! Pytanie: poco? Wszak pas oświetlony — pas obfitości okrzemek — nie sięga 100 m w głąb; plankton zatem zwierzęcy — raczki, drobne mięczaki — w tym pasie świetnie prosperuje; pocóż więc wielorybom szukać pokarmu głębiej? Również ławice ryb — pastwiska delfinów — nie zamieszkują wielkich głębin. Jedne tylko głowonogi, żer potfiszów, roją się dosyć głęboko, lecz zawsze

powyżej 100 m. Dalej, zwróćmy uwagę, że poniżej 50 m oko ssaków nic już w morzu nie widzi; wprowadzić wzrok zbyt czuły jest fiszbinowcom, które nie łowią zdobyczy, ale piją poprostu z pokładów mikroplanktonu, lecz coby tam robiły wieloryby uzębione — w ciemnościach, nie widząc swej zwierzyny, ryb i głowonogów? Prócz tego wieloryby wcale nie są zbudowane z materjału ciężkiego: większość od wody morskiej bardzo niewiele jest cięższa, „prawdziwe” zaś wieloryby, zarówno jak potfisz, są nawet od niej lżejsze; lekkość tych zwierząt zwiększa się jeszcze podczas nurkowania, dzięki rozdęciu olbrzymich płuc. Ileż więc wysiłku kosztowałoby te kolosy forsowne przedzieranie się aż do 1000 m głębi! Zresztą prawa fizyki stanowczo nie pozwalają na takie ekscesy. Wiemy, że w cieczy tem więcej rozpuszcza się gazu, im gaz ten pod większem znajduje się ciśnieniem; wiemy również, że skoro tylko ciśnienie zewnętrzne spadnie, zbytek gazu w tej chwili oddzieli się od płynu. Tych praw wieloryb żadnem przystosowaniem zniszczyć ani zmienić nie może. Im głębiej da nurka, tem pod większe dostanie się ciśnienie, tem więcej powietrza z płuc rozpuści się we krwi; skoro zaś tylko się wynurzy, ciśnienie nagle spada.

Stąd, jeśli zwierzę ze zbyt wielkiej wypłynie głębi, zbytek powietrza nie będzie mógł od razu wyjść z krwi przez płuca, w naczyniach włoskowatych utworzą się bańki powietrza, obieg krwi zatrzyma się, i nastąpi śmierć. Otóż żaden ssak nie może wytrzymać ciśnienia dzie więciu atmosfer. Według Rakowicy, głębokość 90 m należy uważać jako granicę, do której wieloryb dotrzeć może bez szwanku.

#### *Sen wielorybów.*

Jak wieloryby śpią? Jest to kwestja bardzo ciekawa i jeszcze nierozstrzygnięta. Spać nieruchomo mogłyby tylko na powierzchni wód z nozdrzami nad poziomem; otóż te, które są cięższe od wody, opadłyby na dno, utopiłyby się; lżejsze zaś — potfisze i wieloryby „właściwe” — utonęłyby również, bo wyróciłyby się do góry brzuchem, nozdrzami więc do wody, a to dlatego, że brzuch jest lżejszy od grzbietu. Więc jeśli wogóle śpią, to chyba tylko wykonywając automatycznie ruchy zanurzania i wypływania, podobnie jak to bywa z koźmi, które potrafią spać w marszu. Jednak i to wcale nie jest pewne. U Antarktydy zachodniej stada wielorybów otaczały *Belgikę*,

poruszały się, nurkowały tak samo w nocy, jak w dzień. Łowcy sardynek nie cierpią delfinów, które im psują przyrządy do połowów, i to o każdej godzinie dnia i nocy. Za słynną wyprawą *Challenger* płynęły raz wieloryby przez kilka dni i nocy z rzędu, w roku zaś 1888 za jednym statkiem angielskim miało ciągnąć całe stado dwupłetwowców — bez spoczynku — od przylądka Horn aż do Liverpoolu! Te fakty przemawiałyby raczej za tem, że wieloryby wcale snu nie znają.

#### *Przystosowanie do zimna.*

Sprawą bardzo ciekawą jest przystosowanie wielorybów do zimna wód polarnych. Wiadomo, że wieloryb — narówni z fokami i bezłotkami — odznacza się niezwykłym rozrostem tkanki tłuszczowej. A jednak Rakowica twierdzi, że te zwierzęta są chude, i twierdzenie to tylko wydaje się paradoksem. Rzeczywiście, samo mięso tych zwierząt wcale nie jest tłuste. Albowiem ich tłuszcz w głównej swej roli nie jest bynajmniej, jak tłuszcz lądowców, zapasem pokarmu, tylko izolatorem, ochroną przeciwko zimnu, czemś niby fu-

trem podskórnem, koniecznem u zwierząt, żyjących w zimnie, a których sierść lub pierze wskutek wodnego życia uległa redukcji lub — jak u wielorybów — zupełnemu zanikowi.

Jednocześnie wszystkie te zwierzęta odznaczają się niską temperaturą ciała; u wielorybów temperatura waha się między 35° a 36°, jest więc niższa, niż u człowieka. Ten fakt wygląda na paradoks: wszak zwierzęta polarne winny, przeciwnie, wytwarzać więcej ciepła, niż inne! Otóż ta niska temperatura jest właśnie konsekwencją owej potężnej warstwy tłuszczowej: zwierzęta te przystosowały się do zimna nie w ten sposób, że więcej wytwarzają ciepła, lecz że go tracą mniej. Rzeczywiście, dzięki owemu „futru wewnętrznemu” jelita zabitej fokii, wystawionej na 20 stopniowy mróz, po 24 godzinach zostają jeszcze ciepłe, a u *Balaenoptera musculus*, w trzy dni po śmierci, termometr wskazywał jeszcze w mięśniach i we krwi całe 34°!

#### Rozsiedlenie geograficzne wielorybów.

Wspaniale rozwinięta zdolność ruchu pozwoliła wielorybom — istotom pelagicznym — rozproszyć się po wszystkich morzach. To też

gatunki ich mają siedziby bardzo rozległe, a wiele z nich jest na pewno kosmopolitami. Gatunki, powiadam, nie zaś osobniki; te bowiem, jak zwykle bywa u zwierząt, są to przeważnie zapleśniałe parafjany, a przywiązanie ich do swego zaścianka jest dobrze znane łowcom wielorybów.

Że fiszbinowce — olbrzymy, karmiące się drobnym planktonem — mieszkają przeważnie w morzach polarnych, jest to zrozumiałe: w tych właśnie morzach plankton jest najbogatszy. Dlaczego jednak wieloryb „prawdziwy” południa (*Balaena australis*) unika lodów, nie przekraczając prawie 50° szerokości; dlaczego na północy *Balaena glacialis* (prawdopodobnie ten sam gatunek, co *B. australis*) nie zapuszcza się nigdy tak daleko na północ, jak *Balaena mysticetus* — pozostaje zagadką. Zdaje się, że wieloryby te karmią się przeważnie nie raczkami, lecz drobnymi mięczakami skrzydłonogami, których ławice może rojniejsze są bliżej zwrotnika.

Co się tyczy wielorybów uzębionych, w morzach podbiegunowych są one raczej rzadkością. Potfisze nie lubią lodów. Z delfinów (rys. 11) dwa tylko gatunki zwykłe, rybożerne, żyją w morzach arktycznych, nieznane w An-



tarktyku; jeden tylko krwiożerczy *Orca gladiator*, kosmopolita wybitny, uniwersalny bandyta mórz gorących, zarówno jak zimnych, przecina często lodowate fale olbrzymią płetwą grzbietową — rekin z pokroju i ruchów, postrach fok i bezłotków.

#### Czteropłetwowce.

Świat czteropłetwowców, rabusiów morza, ziemnowodnych raczej, niż wodnych, swym kształtem, do kształtu wielorybiego niezgrabnie dążącym, napół dopiero, zgruba i jakby partacko do fal przystosowanym — mniej jest ciekawy od pełnego dziwów, tajemnic i zagadnień świata wielorybów. Niewątpliwie, pochodzenie tych zwierząt, ich anatomja porównawcza i embriologia przedstawiają dla specjalistów wiele ciekawych spraw, których jednak tutaj poruszać nie będziemy. Co się zaś tyczy ich życia i zwyczajów, przynajmniej na północy, to dzięki licznym opisom podróżników są one szerszemu ogółowi więcej znane, niż to, co nauka wie o życiu wielorybów. Dlatego o tych zwierzętach rozpisywać się nie będziemy; ograniczymy się tylko na wzmiance o tych, mniej ogółowi znanych, które zajęły półkulę południową — morza antarktyczne i podantarktyczne.

*Foki antarktyczne.*

Foki (rys. 12) lodów południa, które wraz z bezłotkami ożywiają martwy krajobraz wybrzeży kontynentu i wysp, zarówno jak białe przestworza kry, stanowią faunę oryginalną, od fok arktycznych zupełnie odmienną. Ubóstwo form, stwierdzone przez *Belgię* i potwierdzone przez wszystkie następne wyprawy, zawiodło zupełnie oczekiwania tych, którzy stąd jeszcze spodziewali się jakichś nowych, dziwacznych postaci ssaków. Te cztery gatunki, które zaludniają Antarktyk, żywią się rybami, krabami, głowonogami, a wszystkie pewnie plondrują stada bezłotków, których pierze prawie zawsze napotkać można w ich żołądkach. Same zaś drżą przed strasznym delfinem (*Orca gladiator* (rys. 11), jak rekin zręcznym i nienasyconym. Zato poza falami, na brzegu lądu lub na lodach morza, czują się w bezpieczeństwie absolutnem, niczego bać się nie potrzebują, są tu panami i były nimi od wieków, od dziesiątków tysięcy lat. Kto mógł tu im spokój zamącić — im, jedynym wśród ssaków tutejszych zdolnym do przebywania poza falami? Nie groził im tu niedźwiedź biały, ten straszny król lodów północy. Wprawdzie człowiek, wróg jeszcze



Rys. 12. Foka.

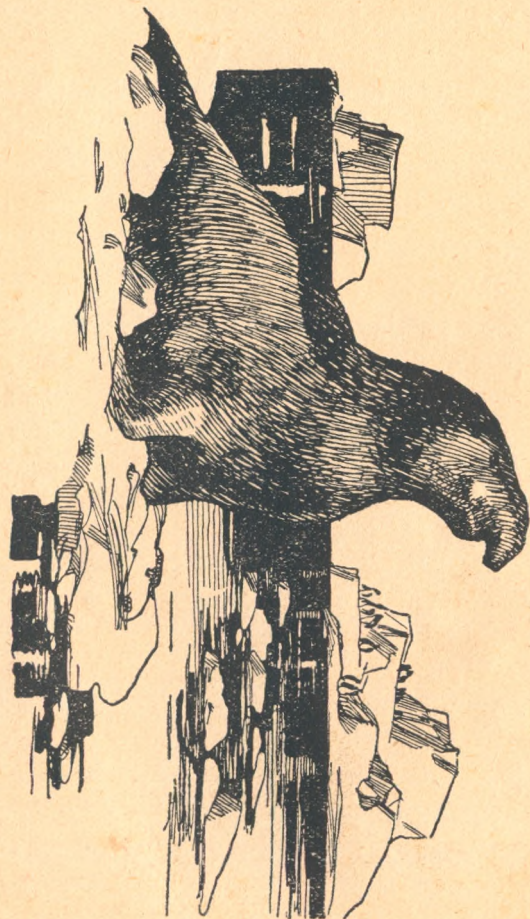
straszniejszy, tępił je tutaj zawzięcie wraz z wielorybami i słoniami morskimi, ale to było raz tylko, podczas pierwszego okresu podróży do Antarktyku. Dlatego to poza żywiołem wodnym te zwierzęta nie zachowują żadnych środków ostrożności, ich stada nie mają tu straży, jak na północy. Bezwzględny brak podejrzliwości, najzupełniejsza beztroska, niezdolność wyobrażenia sobie niebezpieczeństwa zadziwiają wszystkich podróżników. Podczas zimowania *Belgiki* nigdy prawie nie polowaliśmy na fokę z bronią, tylko z kijem, którym po lodzie zapędzaliśmy do statku, niby cieleńta, niezdarną zwierzynę, ogłupiałą raczej, niż przerażoną, najczęściej ani myślącą o obronie; z jednym tylko gatunkiem, tak zwanym lampartem morskim (*Hydrurga leptonyx*), było trudniej, bo szczerzył potężne zębiska, gotów bronić swych praw. Często poprostu niesposób wyrwać wylegującą się fokę z błogiej drzemki, zwłaszcza gdy słonko letnie, nie zakopcone chmurą, swem ciepłem przyjemnem zachęca do sjesty. Zbliżenie się człowieka nie sprawia żadnego wrażenia; uderzenie kijem wywołuje wprawdzie słaby pomruk niezadowolenia, lecz śpioch nie myśli jeszcze zmieniać wygodnej pozycji; dopiero kilka bolesnych ciosów zmusza tę gnuś-

ność wcieloną do przepełnienia kilku kroków, by zaraz na nowo wpaść w drzemkę... A gdy nawet wśród tłumu zabić którą fokę, jej towarzyszy ani myślą ruszyć się ze swych miejsc...

*Tępienie ssaków morskich w morzach polarnych.*

Niedawno rozpoczął się drugi okres tępienia ssaków mórz południowych. Polują na wieloryby, polują na fokę. Ogniskiem połowów stała się Georgja Południowa, której wyspy zaczynają się szybko zaludniać ludnością stałą. Zwierzętom grozi zagłada, zanim nauka zdąży je zbadać dostatecznie. Zoologowie obawiają się zwłaszcza o los olbrzymich słoni morskich (rys. 13), wśród fauny podantarktycznej najciekawszych, zupełnie odosobnionych zwierząt, które ocalały jeszcze na wyspie Kerguelena i na Georgjach Południowych, wkrótce jednak mają zniknąć zupełnie. Byłaby to dla nauki wielka strata, gdyby żądza zysku zniosła z powierzchni globu ten oryginalny światek, jak to już uczyniła z tylu ciekawymi stworzeniami.

Zagłada grozi również ssakom mórz dalekiej północy. Po silnem przetrzebieniu wielorybów grenlandzkich przysła kolej na morsy, a gdy i te zostały wymordowane, łowcy skiero-

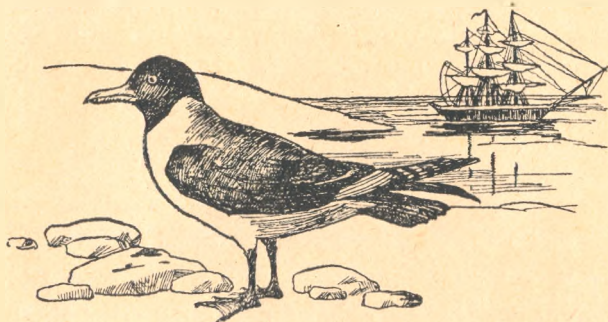


wali się ku zwykłym rodzajom fok. Obecnie znowu wzięto się do wielorybów, do gatunków mniejszych. Spitsbergen zaczyna się ożywiać, przypominać dawny, tłumny Smeerenberg, całe floty małych parowców łowieckich krążą po fiordach, wyładowując swój łup na wielkie okręty transportowe.

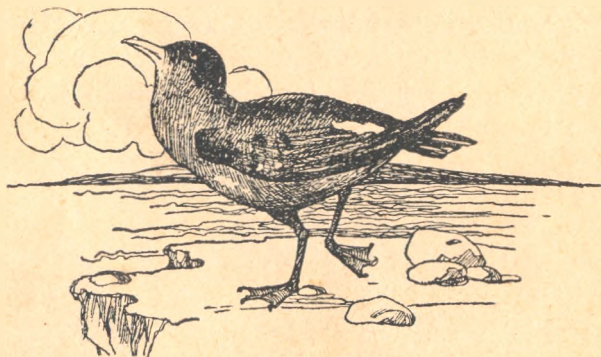
*Ptaki polarne.*

Świat skrzydlaty krajów prawdziwie polarnych, z konieczności związany z morzem, jako jedynym źródłem pokarmu, składa się jedynie z pływaków, bądź czyhających w powietrzu na zdobycz w dole, jak długoskrzydłe mewy i petrele — jastrzębie i orły mórz, bądź ziemnowodnych, bezskrzydłych, jak bezlotki i alki, zrosłe z otchłania, bo w samej otchłani na żer polujące (rys. 14 i 15). Na północy ptactwo błaka się bardzo daleko pod biegun: Nansen u kresów swego słynnego marszu widywał jeszcze mewy. Na południu głąb pustyni spójnego lodu odstrasza wszystko co żywe; lecz i do niej czasami lotne zapędza się życie: drużyna Amundseny w pochodzie do bieguna widziała raz nad sobą parę petreli, jak, pełne wiosny, błękitu i słońca, chyżo mknęły w głąb lodowego sfinksa — pewnie na drugą stronę kontynentu.

Wspólne, polarne znamię tych ptaków stanowią: przystosowanie do zimna — bogaty puch



Rys. 14. Mewa.



Rys. 15. Petrela.

lub gruba warstwa tłuszczu — oraz wędrówki na zimę do okolic, gdzie słońce jeszcze nie

zgasło, gdzie fale jeszcze nie zamarły pod jednolitym całunem lodu. Zdarza się również przystosowanie barwy do wiecznych śniegów, przykładem — *Pagodroma nivea*; kiedy to śliczne ptaszę siądzie na śniegu, już w odległości kilkunastu kroków niesposób odróżnić go od tła — widać tylko oczy, błyszczące jak para węgla.

#### Bezłotki.

Ze wszystkich ptaków podbiegunowych bezwarunkowo najciekawsze są bezłotki południa, inaczej pingwiny (rys. 16). Już w czasach trzeciorzędowych ich tłumy zaludniały brzegi ówczesnej Antarktydy i okolicznych wysp. Odtąd przystosowały się świetnie do wielkiej zmiany klimatu — do zimna, śnieżyc i lodów — i dziś stanowią nieodłączny, niewydatniejszy ornament krajobrazu.

Bezłotek stanowi ostatni kres przystosowania ptaka do życia wodnego. W nim latacz powietrzny zamienił się na pływaka i nurka, aeroplan przedzierzgnął się w idealną łódź na wodę i pod wodą. Ciało wydłużyło się cygarowato, ster pierzasty zanikł, zastąpiły go nogi o skokach silnie skróconych, osadzonych w samym tyle, zakończonych błoniastymi łapami.

Lecz najciekawszem, najbardziej uderzającym przystosowaniem jest zamiana skrzydeł na krótkie, płaskie wyrostki, grające rolę potężnych wiosel. Kiedy bezłotek pływa, improwi-



Rys. 16. Bezlotek królewski.

zowane płetwy wraz z wydłużonym tułowiem nadają mu wygląd rybi. Gdy zaś ptak chodzi lub stoi, t. j. właściwie siedzi — a stoi i chodzi pionowo, by w równowadze utrzymać długi ka-

dłub, samym tyłem oparty na łapach — jest to istna karykatura człowieka z wielkim nosem, długim brzuchem, krótkimi nóżkami i śmieszniemi kikutami zamiast rąk.

Kilka gatunków tych dziwnych ptaków — ptaków-ryb, ptaków-człowieczków — zaludnia Antarktyk. Najokazalszym z nich jest bezłotek królewski (*Aptenodytes Forsteri*), sięgający człowiekowi do piersi, widocznie najbliższy krewniak dawnych olbrzymich bezłotków, gatunek względnie rzadki, jakby wymierający; nie spotyka się w stadach, tylko samotnie lub też parami. Najlicniejszym zaś, zarazem najciekawszym jest nieduży bezłotek pospolity, inaczej bezłotek Adelji (*Pygoscelis Adeliae*), tak nazwany dlatego, że po raz pierwszy został odkryty przez wyprawę Dumont d'Urville'a w pobliżu wybrzeża Adelji (części Ziemi Wilkesa).

#### *Pingwiny Adelji.*

To mrowie ptactwa żywym łańcuchem otacza cały kontynent lodowaty. Z którejkolwiek strony okręt zaczepi o pierwsze lody — od strony Ameryki, Afryki, czy Australji — wszędzie powita go dziwaczna pierzasta istota, przednia

straż Antarktyku. Im głębiej zaś wdzierać się w kry, coraz gęstszym zastępem broniące wstępu na ląd, tem większe napotka się tłumy bezłotków — wiernej przywiązanej dziatwy Antarktydy.

Mało jest ptaków o tak ciekawym żywocie i obyczajach. Ich stada, tworzące w lecie olbrzymie społeczeństwa, w których panuje ład sprężysty i sprawny, są dla socjologa zwierząt tworami bezwątpienia równie ciekawymi, jak ule i mrowiska. Są to ulubieńcy wypraw antarktycznych — nie tylko dla swych potężnych mięśni piersiowych, smacznego kęsa dla podróżnika, wynudzonego konserwami, lecz także jako żywi towarzysze w pustyni, swym głośnym, chrapliwym krzykiem wołający „żyję!” tam, gdzie krzyczą tylko orkany lub milczy lodowata martwota. Gdy wiosna pocznie rwać pola lodowe i czarną siecią kanałów rysować białą płaszczyznę, zaczyna się dla uwięzionych w lodzie wielka uciecha: pingwiny wracają! Nie masz milszego spędzania czasu nad przypatrywanie się tym arcy-uciesznym, bajecznie miłym stworzeniom; obserwują je wszyscy, uczeni i marynarze; opowiada się o nich, jak o znajomych osobach, plotkuje się o zajściach z nimi lub między nimi, jak o wypadkach dnia. Nic

więc dziwnego, że prawie każda wyprawa antarktyczna przywoziła z sobą całe foljały spostrzeżeń nad pingwinami Adelji, że przeto życie i obyczaje tych ptaków zdołano już poznać bardzo dokładnie.

Ze względu na to, że wiadomości te nie przeniknęły jeszcze do szerszego ogółu, jak również, że zjadłszy z temi ptakami w ciągu czternastu miesięcy przysłowiową beczkę soli, znam je sam nieźle, pozwolę sobie nieco bliżej zapoznać z nimi czytelnika.

Jegomość Pingwin, wzrostu 60 cm, ma kostjum stylowy, barwą wspaniale dostrojony do krajobrazu lodów, mozaiki czerni i bieli: brzuch i pierś śnieżnobiałe, lśniące, jak pole lodowe w słońcu; grzbiet czarny, mieniący się szafirem, gdyby odległy wyskok nagiego granitu wybrzeża; na czarnej główce dwa białe kręgi powiek. W wyprawach antarktycznych ten pan bierze żywy udział, nie tylko materialny jako befsztyk, lecz również idealny jako pierwszorzędny komik, tem komiczniejszy, że mimo wolny. Cała jego postać, wszystkie pozy i ruchy są tak pełne komizmu, że pobudzą do śmiechu najsmutniejszego człowieka. Różne są tej śmieszności powody. Przedewszystkiem po-

stawa pionowa i szcążkowe skrzydła, które przy długim stanie na króciutkich nóżkach czynią z bezłotka, jakeśmy to już mówili, karykaturę człowieka. Następnie, ruchy tego pływaka na ładzie nie wyglądają zanadto zgrabnie ani lekko, podobne do ruchów człowieka, któryby utracił sprawność chodu. Wreszcie wiecznie uroczysta mina tych człowieczków, sztywna powaga i namaszczenie, z jaką wykonywają wszelki ruch, spełniają wszelką czynność — kiwają głowami, kuksają się dziobem i kikutami — są szczytem komizmu. A że śmieszność, zręcznie przez kogoś przedrzeźniana, podkreśla się i uwielokrotnia, więc czasami naprawdę płakało się ze śmiechu, gdy nadwornik aktorzy wyprawy\*), Dufour i Van Mirlo, zaczęli przedrzeźniać pingwiny.

*Charakter pingwinów.*

Pierwszą wybitną cechą charakteru tych stworzeń jest nadzwyczajna ciekawość. Poza małpami nie słyszałem o zwierzętach, któreby pod tym względem można było z nimi porównać. Ta zaleta czy wada, w każdym ra-

\*) Wyprawy „Belgiki” (1897-1899).

zie dowód inteligencji, potęguje się w swych objawach przez to, że pingwiny, zarówno jak foki tutejsze, człowieka zupełnie się nie boją. Wszystko, co bezłotkowi wyda się dziwnem, czy będzie to okręt, czy człowiek, musi on bliżej obejrzeć: zbliża się, czasami nawet z bardzo daleka, swym kołyszącym się krokiem, staje, przypatruje się, stara się po swojemu pojąć, a badaniu temu towarzyszą roztargnione ruchy kikutów i głowy oraz krótkie okrzyki zdziwienia. Na wołanie, naśladujące ich krzyk, całe gromady pingwinów zdaleka puszczały się ku nam co sił; ciężkie stworzenia kuszykały w wielkim pośpiechu, raz po raz padały i wywracały koźły, wreszcie, zdyszane, stawały przed nami, spoglądając to na nas, to na siebie, kiwając znacząco głowami, coś tam sobie o nas opowiadając; chwilami zapominały widocznie, poco właściwie przyszły, i załatwiały pomiędzy sobą jakieś sprawy, wpadając w żywą kłótnię, popieraną kułakiem kikuta lub dzioba. Gdy Lecointe<sup>23)</sup> czynił na lodzie spostrzeżenia astronomiczne lub magnetyczne, nieraz nachodziły go pingwiny, otaczały tłumnem kołem, jak gapie na ulicy, przypatrując się jego czynnościom z nadzwyczajnem zainteresowaniem; często przytem taki podnosiły gwałt, że unie-

możliwiały Lecointowi porozumiewanie się z pomocnikiem, który z chronometrem czekał sygnału, kiedy rozpocząć lub skończyć liczenie sekund. Trzeba było kijem rozpędzać nieproszonych widzów, ale i kij niezawsze pomagał, i raz musieliśmy skwitować z obserwacji. Nie wiem, kto wtedy był śmieszniejszy, czy te stworzenia śmiesznie natrętne, czy my, ze śmiesznie zrozpaczoną miną.

Drugi rys charakteru bezlotka — to jego odwaga i waleczność. Na lądzie rzadko kiedy ucieka przed wrogiem. Gdy go dręczyć, groźnie nastrasza pióra na karku i staje do walki, podając naprzód dziób, rozkrzyżowując sztywnie kikuty i ani chwili nie spuszczaając z oka nieprzyjaciela. Z gardzieli jego wychodzi głuche chrząkanie: najoczywistszy znak oburzenia i groźby. W takiej postawie czeka, co będzie. Jeśli dokuczać mu w dalszym ciągu, z postawy obronnej przechodzi w zaczepną i ciska się na wroga, nie żałując dzioba i kikuta. Gdy zaś napastnik umknie sromotnie, pingwin zaraz zrzuca swą straszną minę i stoi sobie dalej na tem samem miejscu albo też odwraca się i umyka, aż się śnieg kurzy. Nie jest to jednak ucieczka tchórza, lecz raczej rozsądne wycofywanie się z awantury; gdy bowiem

dopędzić uciekiniera, nie ogarnia go wcale panika, przeciwnie, znowu zjawia się sroga mina i gotowość do boju.

Przyjrzyjmy się lokomocji tych zwierząt. Do poruszania się na lądzie pingwin nie jest stworzony, pomimo to wywiązuje się z zadania wcale nieźle, choć może nieco niezgrabnie. Oto idzie sobie wolnym krokiem, sztywno wyprostowany, trochę kiwając się na prawo i na lewo, z kikutami, zwisającymi bezwładnie. Wtem obaczył coś — gromadę współbraci czy też człowieka, którego pewnie uważa za olbrzymiego pingwina: budzi się w nim pośpiech. Wtedy przestaje udawać lądowca, porzuca metodę dreptania, a zabiera się do pływania, w którym tak celuje na falach: pada na brzuch i ślizga się po stwardniałym śniegu, odpychając się nogami i wiosłując kikutami, zupełnie jak dzieciaki, uczące się pływać na piasku... Tym pośpiesznym chodem posuwa się tak szybko, że człowiekowi trudno go dopędzić. Lecz oto teren poziomy nagle się pochyla: pingwin porzuca pływanie na suchu i puszcza się w saneczkowanie, zjeżdża na brzuchu wdół, rozczapierzonemi kikutami utrzymując równowagę. Gdy, przeciwnie, napotka wzniesienie, gramoli się w górę na czworakach. Piechur z niego wy-

trwały; ślady pingwinów napotymano na odległości zgorą 20 km od morza. Nawet urwiska niezawsze tamują ich pochód: te pływaki potrafią skakać w górę z kamienia na kamień, dziobem i kikutami czepiać się skały i tak wdrapywać się na bardzo strome brzegi.

Pomimo tych pomysłowych sztuczek i bohaterских wysiłków dobrej woli pingwin w chodzeniu i bieganiu jest właściwie fuszerem. Zato na falach i w falach nie ma równych wśród ptaków. Tam dopiero rozwija cały swój talent, niesłychaną giętkość i zręczność ruchów, nie do uwierzenia chyżych, pewnych i celnych. Główny pokarm pingwinów, raczek *Euphausia superba* z rzędu szczeponogich (*Schizopoda*), roi się w potężnych ławicach tam, gdzie najwięcej okrzemek, a więc u brzegów pól lodowych, w szczelinach, w pobliżu icebergów, zarówno jak lodowców, staczających się do morza. Do tych to okolic nadzwyczajne te pływaki urządzają wyprawy; potężnymi uderzeniami wiosel pędzą jak strzały po falach, zręcznie sterując nogami; potrafią również chyżo szybować pod wodą, a przybywszy na miejsce żeru, zapuszczają się w głąb, skąd wyskakują od czasu do czasu na wysokość pół metra i wyżej, jak prawdziwe delfiny.

Rzecz na pozór niezrozumiała: te najlepsze pośród pływaków i nurków ptasiego rodu, te ptaki-ryby boją się wody! Gdy je gonić, nigdy nie skierują się ku falom, wołają uciekać w głąb ładu lub też na pola kry. Dopiero przycisnięte do brzegu, pod ostatnim naciskiem skaczą w fale, z których potem jak najspieszniej wyskakują. Nawet gdy wybierają się na zwykłe polowanie, widać, jak wahają się skoczyć do wody; dopiero po chwili takiej tremy odrazu ciskają się w otchłań — zdaje się, na krzyk przywódcy, powtórzony przez całą gromadę.

Nic dziwnego. Tam w falach czyhają na nie straszne paszcze fok i straszniejszy jeszcze, bo zręczniejszy i chciwszy król antarktycznej otchłani, delfin *Orca gladiator*. Dlatego to bezlotki z takim pośpiechem przerzynają fale, dlatego szybują nie wprost, lecz zygzakiem, dlatego też pewnie w chwili połowu co pewien czas wyskakują z wody.

Niebezpieczne są te łowy! To też dotarłszy do pokładów *Euphausia*, pingwin stara się za jednym zamachem wchłonąć w siebie jak najwięcej pokarmu, na zapas. Budowa żołądka zda się do tego przysposobiona: w tym prostym, szerokim, nadzwyczaj rozciągliwym wor-

ku może się pomieścić około 150 cm<sup>3</sup> pokarmu, to znaczy zgórą 250 gr raczków *Euphausia*, co stanowi kilka setek tych zwierząt. Skorupa raczków niebardzo jest dostępna działaniu soków trawiących; to też pewnie dlatego w żołądku pingwina trafiają się prawie zawsze wcale pokaźne zbiory kamyczków. Pokarmu, nabranego z jednego połowu, starczy na dość długo nie tylko samemu łowcy (trawienie u pingwinów odbywa się bardzo wolno), ale i jego dzieciom, dla chwilowego zaspokojenia wiecznego głodu: młode pakują starym dzioby w dzioby i ssą żywność, oddawaną przez rodziców z żołądka do gardła.

Jeśli zwrócimy uwagę, że stada pingwinów można rachować przeważnie na tysiące, często na dziesiątki tysięcy, czasami zaś na setki tysięcy, oraz że podczas całego okresu wychowania młodych, t. j. podczas całych dwóch miesięcy, pingwiny bez przerwy spacerują z ogniska na łowy i z łowów do ogniska, to zrozumiemy, że setki milionów nie będą wcale miarą przesadną do obliczania ilości raczków, zjadanych codziennie przez ogół bezłotków antarktycznych. A jeśli jeszcze przypomnimy sobie, że pewnie z tych samych pokładów *Euphausia* chłoną pokarm wieloryby Antark-

tyku, to będziemy mieli pewne wyobrażenie o ilościach, bez końca odradzających się, jednego gatunku istot w tych lodowatych morzach!

#### *Życie społeczne bezłotków.*

Najciekawsze jest życie społeczne bezłotków Adelji, które rozkwita latem w porze lęgu i wychowania młodych. Miejsca na te olbrzymie kolonie letnie zwykle nie byle jak bywają wybierane, lecz z wielką przezornością. Nietylko są to części wybrzeży, dość łatwo dostępne i leżące poza linią wiecznego śniegu, lecz nadto zawsze przedstawiają teren pochyły, więc wystawiony na silne działanie słońca, pod którym szybko topnieje warstwa śniegu, nagromadzona podczas zimy.

Te miejsca zdają się być wybrane raz na zawsze. Bezłotki, które już z początkiem wiosny z krańców pękającej kry zaczynają wracać ku wybrzeżom lądu i wysp, przychodzą na dawne dobrze znajome tereny, na zeszłoroczne czasowo opuszczone siedziby. Każdy z nich zajmuje miejsce z pewnością siebie, bez wahania: widocznie przychodzi na swe dawne mieszkanie.

Państwo pingwinów zaludnia się szybko. W końcu października ludność można rachować już na tysiące. Biała opona śniegu znika szybko, wypijana przez słońce, wydeptywana przez ptaki, topniejąca od ich ciał ciepłych. Na jej miejscu powstaje rdzawe bagnisko, którego silną woń — woń ryby i amonjaku — wiatr na wielkie zanosí przestrzenie: jest to guano zeszlých lat, zabarwione specyficzną czerwienią pokarmu bezłotków, raczków *Euphausia*. Wszyscy mieszkańcy brną w tem błocie, nie dbając o higienę, brukając lśniąca białość piersi i brzucha, które fala umywa tylko na chwilę.

Przybywszy na miejsce, pingwiny biorą się zaraz do dwóch rzeczy, dwóch podstaw swego społeczeństwa: do wyszukania małżonki i budowania gniazd.

Małżeństwa, zawierane na jedno lato, wogóle odznaczają się stałością i wiernością. Stróżem tych cnót jest mąż. Niechno się który odważy na zaloty do jego małżonki! Cały grad bolesnych ciosów spadnie na płocho go ladaco. Czasami jednak ten ostatni nie pozostaje dłużny, tem bardziej, że dama serca patrzy na jego hańbę. Wtedy wybucha uparta walka: ciała zapaśników, i tak brudne, tarzają się doreszty

w czerwonym błocie, jak w sosie; wreszcie cnota zwycięża, i zuchwały zalotnik salwuje się ucieczką. Atoli właśnie ta chwila — chwila obronionej godności i zasłużonej kary — staje się fatalną dla ogółu: prywatny porachunek przedziera się w katastrofę społeczną. Zwyciężony nicpoń ucieka co tchu przed goniącym go rozwścieklonym mężem, a w tym wyścigu obaj nie zwracają na nic uwagi — tratuja sąsiadów, niszczą im tak pracowicie zbudowane gniazda. W cichej dotychczas gromadzie powstaje gwałt i zamęt nie do opisania; ulewa szturchańców spada na zapaśników; wielu, nie wiedząc, co się stało, bije jeden drugiego; krzyki okropne rozdzierają powietrze. Wreszcie burzyciele spokoju publicznego, porządnie ukarani, już się uspokoiłi; nie uspokoiła się jednak społeczność, bo w zgiełku pary małżeńskie odszukiwać się muszą z wielkim trudem. Lecz zato, gdy para się odnajdzie, co za radość! Oboje wznoszą dzioby wzwyż, ku zenitowi, widocznie dziękując niebu za to szczęście; potem kręcą głowami na prawo i na lewo, co w języku mimicznym pingwinów oznacza szczyt zadowolenia.

Stadła biorą się zaraz do budowania gniazd. Jedynym budulcem są tu kamyki; to też bez

przerwy odbywa się szukanie, znoszenie i układanie tego cennego materiału. Zwykle samica siedzi na miejscu i dziobem układa naokół siebie kamyki, tak by konstrukcja była możliwie mocna, dostawcą zaś budulca — i żywności — jest samiec, niezmordowanie szukający kamyczków i przenoszący je w dziobie, często z miejsc dość oddalonych.

O kamyki coraz trudniej. Ci, co przybyli zbyt późno, muszą je kraść u sąsiadów. Nastaje okres ciągłych zatargów o własność. Co chwila — kłótnie i bójki.

Pingwin jest fanatykiem własności najprywatniejszej, a nawet, powiedzmy szczerze, sobikiem. Nawet gdy ma kamyków za dużo, nie użyczy ani jednego sąsiadowi w potrzebie. Nieufność wyziera z każdego gniazda. Podejrzenie o chęć kradzieży pada na każdego przechodnia; niechno pomimo pogroźek zbliży się z nadto, powitają go zaraz szturchaniec, a niech, broń Boże, porwie choć jeden kamyczek, doraźna kara spotka go niechybnie. Atoli goniąc złodzieja, właściciel niebacznie odstawia swe gniazdo; z tego korzysta zawsze jakiś trzeci i kradnie, co się da.

Nastaje okres składania jaj — okres, z radością witany przez podróżników, jaja pingwi-

nów są bowiem jadalne aż do ósmego dnia wysiadywania. W gniazdach zjawiają się zwykle po dwa, rzadko po trzy jaja, białe z odcieniem zielonawym, średnicy 7 na 6 cm lub mniej, wagi od 125 do 135 gr. Wysiadywanie trwa zgorą miesiąc. Czynność tę spełniają kolejno oboje małżonkowie. Walki nie ustają nawet w tej epoce. Pingwin, jak wiemy, chodzi nieco niezdarnie, przytem jest mało uważny. To też nieraz się zdarza, że przechodzień potrąci obywatela, poważnie zajętego wysiadywaniem jaj. Ten zaś, zamiast pobłażania dla ułomności rasowych, oburza się przesadnie, wpada we wściekłość, zaczyna się bójka, a jej ofiarą pada często jakieś jaje, które sam właściciel, szaleń w walki oślepiiony, rozdeptuje niebacznie. Z tych zamieszek korzystają rabusie jaj i mordercy piskląt: mewy tutejsze z rodzaju *Megalestris*. Gdyby grom z jasnego nieba, spadają skądś na opuszczone chwilowo gniazdo; widocznie stale czatują, ukryte gdzieś w pobliżu.

Pisklęta podrastają, stają się coraz żarłoczniejsze, opuszczają gniazda, na które już nikt nie zwraca uwagi i które każdy może rozdeptywać bezkarnie. Życie i wygląd osady zmienia się do niepoznania. Dla starych nastąpił okres ciężkiej pracy: zarobić na siebie i na nienasy-

coną dziatwę. Jednocześnie nad niedoświadczonemi wartogłowami potrzebny jest nadzór. Cała młodzież podzielona jest na gromadki; nad każdą gromadką czuwa wychowawca z dyżuru. Ten drobiazg — karykatura dorosłych pingwinów, z obwisłemi, aż na łapy spadającymi brzuskami, jest ogromnie ruchliwy, hałaśliwy i już ciekawy. Brodzi to, przewala się w guanowem błocie, całe umazane na czerwono; wszędzie chce dotrzeć, wszystkiego spróbować. To też na miejscach niebezpiecznych rozstawione są czujne straże. Oto jakieś ciekawskie bobo stara się chyłkiem przekraść poza dozwolony obszar. Groźny pomruk strażnika wyraża mu ostrą naganę; a gdy słowa nie pomagają, potężny klaps przypomni o posłuszeństwie lekomyślnemu bębnowi, który, becząc okrutnie, wraca do dzieci grzecznych.

W lutym malcy zmieniają sukienki. Czynią to stopniowo; stąd wynikają najpociesniejsze mieszaniny nowej odzieży ze starą: jednemu został na głowie czubek komicznie sterczący, często zaczesany nabakier, inny znowu zachował na nowem ubraniu kawałki dawnego puchu i wygląda, jak oberwaniec. Wreszcie, kostjum już gotów. Jest on obliczony na rok, a różni się od szat dorosłych tem, że na gardle jest

biały, gdy, przeciwnie, oczom brak jeszcze białych „okularów”.

Młodzież już wyrosła, potrafi sama chodzić na łowy. W marcu zaczyna się jej wychództwo na północ, ku wolniejszym wodom. Wkrótce w państwie pingwinów zostają tylko starzy. Wypełnili swój obowiązek — teraz myślą o sobie. Zima się zbliża, pingwin musi przebrać się w ubiór zimowy. Ciężka to dla niego chwila. Opuszcza miasto, kryje się gdzieś w zagłębieniu skały, w ukryciu od wiatrów. Tam, bez pokarmu, żywiąc się tylko warstwą własnego tłuszczu, pozostaje nieruchomy, drżący od zimna, około dwudziestu dni. Chudnie okropnie, staje się wkońcu podobny do szkieletu, okrytego wytłsiałą skórą. Wreszcie męka się kończy. Pingwiny w szatach zimowych odchodzą na północ, wślad za swą dziatwą.

Co się dzieje z bezłotkami przez zimę? Na pewno nie odchodzą zbyt daleko na północ. Wędrują tylko do granicy lodowego pola — tam, gdzie są wolne fale, pokarm. Gdyby mogły, na pewno zostałyby przy lądach. Dowodem tego jest fakt zjawiania się ich w lodach w bliskości lądów podczas samej zimy. Niech tylko wichry wilgne i ciepłe, złęczone z dzia-

łaniem fali, rozbijają na chwilę spójne pole lodu: można być prawie pewnym, że się ujrzy pingwiny. Zdarza się nawet, że po takich burzach wracają w środku zimy aż do swych osad letnich i, myśląc, że to już wiosna, poczynają zbierać pod śniegiem kamyki do budowania gniazd. Wierne, przywiązane dzieci Antarktydy!

### III. Życie na lądach.

Morza polarne a polarne lądy — to dwa światy krańcowo odmienne: ogniska najbogatszego życia i pustynie, najbardziej z życia wyzute — tuż obok siebie!

Na spójnych obszarach lodowców, zatapiających brzegi falą kryształową, na nieprzerwanych białych stepach wnętrza lodowych lądów nie masz nic, ale to zupełnie nic: żadna iskierka życia nie tli się na wiecznych śniegach, żadne stworzenie nie stawia tu czoła mrozom i wichrom. Musimy jednak dla ścisłości uwzględnić jeden wyjątek: miejscami przestrzeń trupio biała daje znak życia, zadrga bladą żółtością lub nawet ożywi się lekkim rumieńcem; to kurz glonów śniegowych, wśród których *Chlamydomonas nivalis* jest bardzo rozpowszechniony — na północy, zarówno jak na południu.

Życie przytula się tylko do tych wybrzeży, które, znajdując się poza granicą wiecznego śniegu, nie są zavalone murem lodowców, na których przeto latem taje śnieg, odsłaniając czarne powierzchnie skaliste. Jest ono tutaj jak gdyby przybyszem, zabłąkanym w krainę wiecznej śmierci; jego obecność dziwi, wydaje się nie na miejscu. Tem bardziej więc jest ono ciekawe dla biologa i geografa: tu właśnie życie globu zdaje egzamin ze swej wytrzymałości, ze swych ukrytych sił; tu można badać, do jakich granic sięga cudowna władza przystosowania — owa wielka życia tajemnica.

Tego życia na lądach polarnych dotkniemy tylko ogólnikowo, ze względu na ramy tej książki.

#### *Życie na ziemiach arktycznych.*

Na lądach arktycznych przewaga klimatu kontynentalnego, stąd względna suchość i lato względnie ciepłe, a w pewnych okolicach ogrzewający wpływ Golsztremu sprawiają, że brzegi, a często nawet spore kawałki wnętrza nie znają wiecznych śniegów. To też życie zagospodarowało się tu względnie wcale nieźle, wytworzywszy odmiany, dzielnie walczące z wrogami żywiołami.

Świat roślinny jest wcale okazały. We fiordach Grenlandji nie brak roślinności; najlepszym tego dowodem jest fakt, że na biologicznej stacji grenlandzkiej największą rolę gra ogród botaniczny, którego zadania są bardzo rozległe, zarówno teoretyczne, polegające na badaniu wpływu oświetlenia, temperatury i gleby polarnej na roślinność, jak i praktyczne, polegające na rozwoju rodzimej kultury łąkowej przez udzielanie ludności wskazówek, jak rozszerzać pastwiska z pomocą traw rdzennie grenlandzkich. Na zachodnich wybrzeżach, np. w Disko, na stokach dolin, dobrze osłoniętych od wichrów, zdarzają się istne lasy wierzby polarnej (*Salix arctica*) i brzoź karłowatych (*Betula nana*), tak wysokich, że Eskimosi — rasa wprawdzie niebardzo rosła — znikają w ich gąszczu; może są to pozostałości z zamierzchłych czasów cieplejszych.

W Grenlandji wschodniej, w jednej tylko części pobrzeża pomiędzy 70° a 75° szerokości, botanik Dusén znalazł obok 130 gatunków mchów niemniej niż 139 roślin kwiatowych. Nawet na północnych wybrzeżach wyspy trafiają się latem łączki, uśmiechnięte zielenią

i kwieciami. Na Spitsbergenie, pod 80° szerokości, naliczono 125 gatunków roślin kwiatowych, lecz cyfra ta nie może uchodzić za normę, albowiem ten kraj, opłókiwany z zachodu przez Gólsztrem, swym ciepłym klimatem stanowi wielką anomalję w Arktyku. Zato sąsiedni ląd, dalej na wschód — Ziemia Franciszka Józefa, cała prawie zlodowaciała, z zimnem latem, jest lądem prawdziwie polarnym; to też gatunków kwiatowych, zahartowanych na takie warunki, jest zaledwie czternaście!

Cała ta flora lądowa nosi oryginalne, polarne piętno. Swoisty pokrój; osobliwości zewnętrznej architektury, zarówno jak budowy wewnętrznej; przystosowanie do długiej zimy, której nieprzerwane mrozy przetrwać musi cała roślina albo przynajmniej jej kłącze, nasiona lub zarodniki; przystosowanie do korzystania z krótkiego lata, podczas którego pośpiesznem tempem roślina ma zakiełkować, urosnąć, wydać nasiona; przystosowanie do wiecznego światła, do niebezpiecznych przymrozków, a nawet mrozów letnich; pochodzenie tej całej roślinności, jej wędrówki do okolic, ongi przez lody zajętych; kwestja istnienia roślin, zachowanych jeszcze z epoki lodowej — wszystkie

te sprawy stanowią tematy nadzwyczaj ciekawe nie tylko dla botaniki, lecz i dla biologii wogóle.

*Fauna lądów arktycznych.*

Nie brak zatem w Arktyku podstawy do istnienia bogatej fauny roślinożernej. Białe zające biegają tu prawie wszędzie, nawet w najwyższych okolicach Grenlandji.



Rys. 17. Leming.

Drugi rodzaj gryzoniów polarnych — leming (rys. 17) — w ogromnych stadach roi się zarówno w Ameryce arktycznej i Grenlandji, jak i w tundrach Syberji, których grunt, wiecznie przemarzły, nawet w najpustynniejszych miejscach podminowany jest rozległą siecią pod-

ziemnych ulic, tworzących słynne „miasta lemingów”. Renifer (rys. 18), podstawa bytu i główne piętno kultury ludów polarnych Azji, ten dziwny jeleni długowłosa, któremu wystarcza nędzny porost tundr: „mech reniferów” (*Cladonia*), hodowany jest, jak wiadomo, również na skrajnej północy fińsko-skandynawskiej. Kiedyś i w Grenlandji w sporych występował stadach, zwłaszcza na rozległych pastwiskach Ziemi Jamesona na północ od Zundu Scoresbych. Obecnie jakoś o nim nie słychać. Być może, reny cofnęły się aż do odległych gór; być może, wymordował je wilk polarny, który zaczyna tu emigrować z północy; wątpliwe, czy wytepił je człowiek, lecz bardzo wydaje się możliwe, że wyparł je z pastwisk wół piżmowy (rys. 19), bodaj najciekawszy ze wszystkich ssaków polarnych. Tonący w falach sierści, z olbrzymim łbem, zbrojnym w parę potężnych rogów, zagiętych w bok i na dół, wół piżmowy nie boi się człowieka. Gdy zbliżyć się do stada, zwierzęta stają w szyku bojowym, wszystkie łby pochylają się na dół, nstawiając szereg najeżonych bagnetów; samice i cielęta cofają się trochę w tył, na front zaś wychodzi stary, potężny byk — wódz stada. Nie zwlekają z atakiem: ciężkim skokiem rzu-

cają się naprzód, długa ich sierść jeży się straszliwie, wydaje się, że nagle urosły o połowę, że ślepiów patrzy im wściekłość. Otton Norden-



Rys. 18. Renifer.

skjöld mówi, że trzeba mieć mocne nerwy, aby się takim przyjęciem nie stropić, że jednak cała ta ceremonja zakrawa trochę na strachy na lachy, a straszny gniew jest raczej słomiany: w ostatniej chwili stado traci jakoś groźne zacięcie i ustępuje przed człowiekiem, którego mogłoby roznieść na rogach i roztratować. Ko-palne szczątki tych ciekawych przeżuwaczy znaleziono w Anglii południowej, na kontynencie europejskim, w Syberji, w Ameryce północnej. Stąd widać, że ongi zwierzę to było rozpowszechnione na całej północy globu. Atoli w Skandynawji niemasz jego śladów, nie schroniło się więc do tego kraju, jak to uczynił renifer; prawdopodobnie żyło w Europie w niewielkiej ilości i wymarło z nieznanых powodów. Nie utrzymało się też w Syberji. Dziś koczuje na kresach Ameryki od zatoki Hudsonskiej aż do Ziemi Grinnella oraz na samej północy Grenlandji aż poza 83° szerok. W Grenlandji wschodniej dzieje jego były zmienne i, zdaje się, związane z dziejami Eskimosów: wół piżmowy mieszkał tu na pewno przed ich zjawieniem się, znikł po ich wtargnięciu; gdy zaś w czwartym dziesięcioleciu ubiegłego wieku Eskimosi opuścili te strony, znów się pokazał.



Są to ssaki nawskroś polarne: rozproszone w niewielkiej ilości w pobliżu swej granicy południowej, stają się coraz liczniejsze ku północy.

Obecność zwierząt roślinożernych umożliwia z kolei istnienie drapieżników. Na zdobycz drobniejszą polują gronostaje i lisy białe i błękitne; w Grenlandji stacja biologiczna myśli zupełnie serjo o hodowaniu tych dostawców cennego futra, ilość ich bowiem szybko się zmniejsza. Powodem tego jest nie tylko człowiek, ale i wilk polarny. Ten bandyta, napotykaný przedtem tylko na kresach północnych Grenlandji i wyspach przyległych, od roku 1892 naszedł Grenlandję wschodnią i sięgnął do krain wielkich fiordów, głównego ogniska zwierząt grenlandzkich, wśród których sieje zagładę. Wreszcie lądy polarne stale odwiedza król Arktyku, niedźwiedź polarny (rys. 20), którego nienasycony głód niemały zbiera haracz z fal lodowatych w postaci fok i ryb. Te odwiedziny odbywają się przeważnie w porze letniej; wtedy biały drapieżnik mórz bywa zwierzem nie tylko lądowym, lecz nawet roślinożernym, pasąc się trawą na zboczach niczem wół pizmowy, to



znów pilnie szukając jagód, ulubionego przysmaku.

*Życie na ziemiach antarktycznych.*

Przejdźmy teraz na drugi kraniec globu. Co za różnica! Dopiero tutaj widać, co to jest prawdziwie polarny ląd, pustynia nad pustyniami!

Przypomnijmy sobie te ziemie. Cały prawie obszar wewnątrz koła biegunowego zajęty jest przez jedną Saharę lodową. Wyspy, na które tu i tam rozpryskuje się wybrzeże, są przeważnie zupełnie zatopione w lodzie; nawet wyspy odległe, jak wyspa Bouveta, nie wyszły jeszcze z całunu, którym okryła je epoka lodowa. Tylko na brzegach Antarktydy, mających kierunek południkowy, jako to na Ziemi Grahama i Wiktorji, tylko na niektórych z wysp, wzdłuż tych wybrzeży rozsianych — latem z pod bieli lodów czernieją skały, a fale pluśczą o wąskie wybrzeża bezśnieżne. Nie znają lata te ziemie: pośród wiecznego dnia powietrze ciągle dyszy mrozem. Mało też znają chwil zacisznych: straszne zawieje nie dają wybrzeżom spokoju. Nadomiar owe skąpe kawałki wybrzeży, wolne od śniegów, nie dla

roślin i nie dla zwierząt lądowych są przeznaczone: tam wylegają się stada fok, tam co rok na nowo powstają setki tysięcy miast bezludnych. Jak więc ma tu radzić sobie życie? Gdzie się przysilić?

Na najdalszej północy, na ziemi Franciszka Józefa, w najpółnocniejszym wśród krajów arktycznych ilość gatunków roślin kwiatowych spada do czternastu, i to uważa się tam za szczyt ubóstwa życia. Otóż ten szczyt ubóstwa tutaj byłby niewiarygodnym bogactwem! Takie „bogactwo” flory tutaj nie zdarza się nigdzie. Szukać go trzeba dopiero hen daleko, w pasie umiarkowanym, w krajach podantarktycznych. Dopiero Kerguelen, na szerokości Paryża, dopiero Georgja Południowa, na jednej linii z cieśniną Magellańską, dorównać mogą swem życiem krajowi, położonemu na 80° szerokości północnej! Na wyspach Georgji Południowej, o 22° dalszych od bieguna, niż Ziemia Franciszka Józefa, gdzie zimą jest cieplej, niż u nas, naliczono zaledwie szesnaście gatunków kwiatowych, to znaczy tylko o dwa gatunki więcej, niż w największej pustyni Arktyki! Na wyspie Kerguelena, gdzie panuje zima paryska, lecz lato środkowo-grenlandzkie, znaj-

dujemy na zboczach i w dolinach, wśród mchów i porostów, niewiele więcej nad dwadzieścia gatunków roślin kwiatowych. Pokrój ich wskazuje na przystosowanie do wiecznych wichrów. Zwłaszcza pod tym względem ciekawe są zbiorowiska dziwnej rośliny z rodziny baldaszkowatych, *Bolax globaria*, dobrze znane w pustyniach patagońskich: ścisną się one wzajemnie w wielkie krzaczkaste kule, o średnicy często zgórą metrowej, splecione z drugimi, tworząc razem pokłady o spleciach gałęzi tak gęstych, że można chodzić po nich, jak po twardym gruncie. Wśród tej roślinności czołgają się roje much, chrząszczy, motyli — jedyna fauna lądowa. Mówię, „czołgają się”, nie zaś „fruwają”, owady te bowiem zrzuciły zupełnie skrzydełka lub zostawiły z nich sobie śmieszne kikuciki, niby znamiona lepszego rodu w ich dzisiejszym żywocie robaczym. A naokoło wyspy, nad wzburzonemi falami, szubują burz towarzysze, albatrosy, na swych olbrzymich skrzydłach sięgają trzymetrowego, gdyby na żaglach, wichru pełnych! Tak to różne istoty różnie do burz się przystosowują: jedne, mizerne, przed wszystkim drżące — w obawie, by wicher nie stracił ich w fale, tracąc liche podobizny skrzydeł i zachowując swój nędzny ży-

wot tem, że pełzają; innym, wielkim, prawdziwie skrzydlatym, skrzydła rosną od burz...\*)

Jeżeli kraje podantarktyczne są tak ubogie, to czegoż się mamy spodziewać na ziemiach polarnych południa? Nie zdziwilibyśmy się wcale, gdyby te lądy były zupełnie pozbawione życia. Wszak należy pamiętać, że podczas epoki lodowej były one jeszcze więcej zlodowaciałe, niż dziś, że więc wolnych od lodu miejsc albo wcale nie było, albo było daleko mniej, niż obecnie. Nie zapominajmy również, że nawet te Nieliczne, do życia zdadne kawałki pobrzeżne, jakie wtedy mogły się zdarzyć, pewnie stopniowo zniknęły, zapadły się do morza wraz z ogólnem obniżaniem się brzegów Antarktydy.

To też życia rdzennie antarktycznego na lądach, zdaje się, niema lub prawie niema. Te mizerne szczątki życia, jakie tu napotykamy, zostały zasiane przez ptaki morskie, co na swych dziobach i piórach przeniosły bezwiednie jaja zwierzątek i zarodniki roślin z dale-

\*) Porównaj słowa Wacława Nalkowskiego w jego pracy Terytorjum Polski historycznej jako indywidualność geograficzna, 1912, str. 36.

kich lądów aż tutaj; w tem rozsiewaniu życia po nagich, czarnych skałach i gruzach pomogły im może wiatry i prądy morskie.

#### *Flora lądów antarktycznych.*

Porosty i mchy — oto jedyna flora ziem Antarktyku. Wprawdzie na brzegu cieśniny de Gerlache'a napotkaliśmy małą łączkę, złożoną z jednego gatunku trawy — *Aira antarctica* — odkrytego już przedtem na Szetlandach południowych, Francuzi zaś odkryli nawet jakąś roślinę dwuliścienną (*Colobanthus*), lecz są to trawy zgola wyjątkowe, których nie można brać w rachubę, nie odgrywają bowiem żadnej roli w krajobrazie ziem antarktycznych.

Ta nędzna roślinność jest jednak bardzo ciekawa pod wielu względami.

Nawet porosty i mchy, te najgruboskorniejsze, najwytrzymalsze wśród roślin musiały pomyśleć tutaj o jakimś zabezpieczeniu przeciwko wiecznym szturmom orkanów, zarówno jak przeciw uciskowi śniegów zimowych. Zrzęszyły się więc we wspólnej doli: słabsze schowały się między mocniejsze. Dlatego to flora tutejsza tworzy zbiorowiska bardzo swoiste, bo

nader mieszane, złożone z gatunków bardzo odmiennych, tulących się jedno do drugich. Wątrobowce, o tkankach najdelikatniejszych, nigdy nie rosną same, lecz zawsze pośród kępy właściwych mchów, mocniej zbudowanych, łatwiej mogących się oprzeć ciśnieniu śniegów. Te zaś kępy też nie bywają nigdy jednorodne: lodyżki gatunków słabszych wplatają się pomiędzy wytrzymalsze.

Drugą ciekawą osobliwością tej flory jest pokrój i budowa, okazujące wyraźne pokrewieństwo z mchami i porostami Arktyku. Napozór objaśnić to łatwo: wszak te roślinki są to zazwyczaj gatunki wszędobylskie, na obu półkulach szeroko rozsiane, a ptaki mogą roznieść zarodniki jednego gatunku na ogromne przestrzenie. Takie jednak objaśnienie nie da się tu zastosować, a to dlatego, że gatunki antarktyczne mają daleko więcej powinowactwa z gatunkami odległego Arktyku, niż z florą lądów sąsiednich, podantarktycznych. Mimo to, zdaje się, że wcale nie mamy tu do czynienia z wypadkiem „dwubiegowości”. To pokrewieństwo nie jest zapewne skutkiem wspólnego pochodzenia, lecz raczej wyrazem działania podobnych warunków bytu; pokrewne „gatunki” mchów Arktyku i Antarktyku — to pewnie

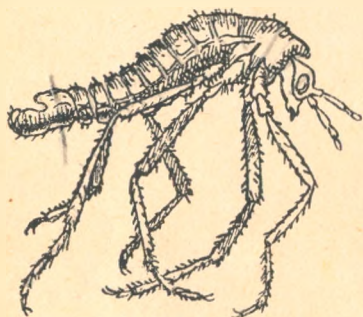
tylko podobne postacie przystosowania. Zdanie swe opieram na świeżych wynikach biologii doświadczalnej, które przekonały nas, że niektóre „gatunki” roślin można otrzymać z gatunków innych, że przeto nie są one odrębnymi gatunkami, lecz tylko różnymi odmianami jednego gatunku, w różnych warunkach bytującego.

Czy są tu jakie mchy i porosty, pamiętające czasy epoki lodowej, czy też cała ta nędzna roślinność jest bez wyjątku pochodzenia względnie świeżego, zaniesiona tutaj z okolicznych lądów? Trudno dziś jeszcze odpowiedzieć na to pytanie z zupełną pewnością, choć nadzwyczajne zlodowacenie Antarktydy, zwłaszcza zaś fakt zapadania się w morze jej brzegów, czynią bardzo mało prawdopodobnem zachowanie się prastarych mchów lub porostów.

#### *Fauna lądów antarktycznych.*

Wobec tak skąpej flory, cóż mówić o zwierzętach lądowych? Kilka robaków obłych i dżdżownic, parę gatunków pająkowatych, wyłącznie roztoczy, wreszcie drobne owady, pędzące nędzny żywot w kałużach, pod kamieniami, w muszel-

kach, bez śladów skrzydeł, lub też, jak owe muszki, znalezione przez *Belgikę* (rys. 21), ze skrzydełkami szczątkowymi (przystosowanie do wichrów, podobnie jak u owadów kergueleńskich) — oto, zdaje się, cała tutejsza fauna. Żadne większe zwierzę roślinożerne nie mogło-



Rys. 21. Mucha bezskrzydła  
(powiększona 14 razy).

by się tutaj utrzymać, a stąd i żaden drapieżnik lądowy.

Zdawałoby się jednak, że wielkie tłumy zwierząt ziemnowodnych: stada fok i roje bezłotków, wystarczyłyby chyba do wyżywienia niejednego drapieżnika, chociażby takiego niedź-

wiedzia białego. Bezwątpienia. Lecz wobec braku zwierząt roślinożernych świat drapieżców lądowych nie mógł tu samorzutnie powstać; również nie mógł przywędrować zdala, poprzez rozległą otchłań oceanu, dzielącą Antarktydę od kontynentów. Może udałoby się zaaklimatyzować tutaj jakie lądowe zwierzę mięsożerne, choć żywot jego byłby nadzwyczaj ciężki

z powodu wiecznych burz i braku zacisznych schronisk.

#### *Tępienie zwierząt polarnych.*

Mówiąc o wielorybowatych i czteropłetwowcach, wzmiankowaliśmy, że na obu półkulach ssakom tym grozi wytępienie — i to w dość bliskiej przyszłości. Takie same horoskopy postawić możemy dla przyszłości i innych zwierząt, czasowo lub stale zamieszkujących pustynie lądów polarnych.

Na dalekiej północy zwierzyna staje się coraz rzadsza. Nietylko łowcy z zawodu przeredzają gromady ssaków lądowych: trzebi je również bezmyślny sport turystów. Strzelać do renów spitsbergeńskich, rojnemi stadami pasących się na łąkach obszaru fiordów, strzelać wprost dla zabawki — stało się obowiązковым sportem wszelkich wycieczkowiczów; każdy z nich uważa sobie za zaszczyt przywieźć ze Spitsbergenu jak najwięcej trofeów w postaci rogów reniferowych. Tępić zwierzęta polarne jest tem łatwiej, że przeważnie nie boją się one człowieka, pomimo iż oddawna padają ciągle od jego kul. To też polowanie na te zwierzęta często sprowadza się do zwyczajnych czynności rzeźnika.

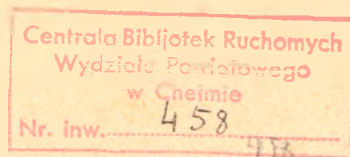
Nielepsza przyszłość czeka zwierzęta Antarktyku. Odkąd znowu zaczęło się tutaj trzebienie wielorybów, zaczęło jednocześnie tępić gromady fok i niezliczone stada bezłotków. Zwłaszcza bezłotki bywają w wielkiej ilości mordowane na żywność, prócz tego w ciągu ostatnich lat „działacze” antarktyczni zabierali co rok wszystkie jaja z kilku stad w okolicach cieśniny de Gerlache'a.

Ta rzeź masowa zwierząt jest dla nauki, oczywiście, zjawiskiem nader niepożądanem — i to nie tylko dlatego, że chciwość i bezmyślność ludzka niszczy materiał do badań, lecz również dlatego, że wskutek tych mordów wyprawom polarnym coraz trudniej zaopatrywać się w zwierzynę na miejscu. Straszna katastrofę, jaka spotkała wyprawę Erichsena<sup>24</sup>), w znacznej części przypisują brakowi zwierzyny w okolicach, ongi w zwierzęta bardzo bogatych.

Uczni oddawna narzekają na taki stan rzeczy i oddawna wzywają rządy, by wtrąciły się w tę sprawę i nie pozwoliły na taką rabunkową gospodarkę. Na te wezwania ogół i rządy przeważnie niewielką zwracają uwagę. Nie można jednak powiedzieć, aby te głosy uczonych były zawsze głosami wołających na pu-

szczy. Oto rząd wysp Falklandzkich, pod którego władzą znajduje się jeden okręg Antarktyku zachodniego, ogłosił w r. 1913, że pozwolenie na łowy wielorybów w swym okręgu będzie wydawał tylko tym, którzy zobowiążą się nie zabijać ptaków i fok; wykrycie sprzeniewierzenia się temu zobowiązaniu pociągać będzie za sobą cofnięcie pozwolenia.

KONIEC.



## Objaśnienia.

<sup>1)</sup> Autor był uczestnikiem wyprawy belgijskiej do lodów bieguna południowego (antarktycznego) na okręcie *Belgica* w latach 1897—1899. Wyprawa ta rozpoczęła erę nowożytnych wypraw antarktycznych i pierwsza zimowała w lodach półkuli południowej, odwiedzanych pół stulecia przedtem przez kilku podróżników, ale tylko w lecie.

<sup>2)</sup> **Adolf Erik Nordenskjöld**, słynny uczony i podróżnik szwedzki, pierwszy zdobył „przejście północno-wschodnie”, to znaczy, potrafił przepłynąć okrętem z Europy ponad Syberję (przez ocean Arktyczny) do oceanu Wielkiego.

<sup>3)</sup> **Pictet** — wybitny fizyk.

<sup>4)</sup> **Guano** — pomiot ptasi, tworzący czasami na skałach w klimacie suchym potężne pokłady (wybrzeża Chile i wyspy sąsiednie).

<sup>5)</sup> **Okrzemki** — mikroskopijne roślinki jednokomórkowe w delikatnych, wzorzystych pancerzykach z krzemionki (stąd nazwa), razem z inną grupą jednokomórkowych istotek, wiciowcami zielonemi, stanowią główną podstawę żywności morskiego świata zwierzęcego.

<sup>6)</sup> Wyprawa *Gaussa* odbyła się w 1902—1903 roku.

<sup>7)</sup> **Pelagiczny** — od greckiego *pelagos* (morze), wogóle znaczy **morski**, tutaj jednak, jak to widać z tekstu, używa się w znaczeniu specjalnem.

<sup>8)</sup> **Hydrostatyka** — dział mechaniki cieczy (hydro-mechaniki), traktujący o cieczy i ciałach w niej zanurzonych w spokoju czyli w równowadze. Dział hydromechaniki, traktujący o cieczy i ciałach w niej zanurzonych w ruchu czyli w nierównowadze, nazywa się hydrodynamiką.

<sup>9)</sup> **Radjolarje** — mikroskopijne zwierzątka jednokomórkowe, wypuszczające dokoła niby promienie (*radiolus*: po łacinie małeńki promień), niteczki żywej cieczy (protoplazmy), z której są zbudowane; niteczki te, ruchome, zdolne wydłużać się, kurczyć, wciągać i znowu wyrzucać, są dla tych zwierzątek i mackami, badającymi otoczenie, i narządami, chwytającymi zdobycz, to znaczy: jeszcze mniejsze istotki. Najczęściej radjolarje posiadają bardzo wytworne, często skomplikowane „szkielety” krzemionkowe.

<sup>10)</sup> **Morza sargasowe** — pewne okolice oceanów z olbrzymimi skupieniami pływających roślin morskich, mianowicie glonów, należących do rodzaju *Sargassum*; tworzą one jakgdyby rozległe tratwy, niebezpieczne dla okrętu, który się w nie zaplącze.

<sup>11)</sup> **Mszywioly** (Bryozoa) — zwierzątka, obrastające swemi kolonjami rozmaite przedmioty podwodne niby mchem (stąd nazwa). Zamieszkują morza i wody słodkie.

<sup>12)</sup> **Szczerk** — żwir o ziarnach kanciastych (nie toczonech okrągło przez ruch wody).

<sup>13)</sup> **Ernest Haeckel** — sławny przyrodnik niemiecki 19-go stulecia.

<sup>14)</sup> **Faroery** — wyspy na północ od wysp Orkadzkich i Szetlandzkich, leżących na północ od Szkocji. Islandja, jeszcze bardziej północna, jest już w pasie podbiegunowym.

<sup>15)</sup> **Morena** — gruz skalny, który lodowce spływając jak rzeki z góry na dół, toczą ze sobą. **Morena denna**:

gruz z dna lodowcowego. **Morena czołowa**: gruz, który lodowiec toczy przed sobą. Po stopnieniu olbrzymiego lodowiska, co niegdyś z Finlandji i Skandynawji spłynęło na Europę, pozostał gruz morenowy (głazy erratyczne — narzutowe, żwir i piasek morenowy, glina morenowa), z którego w znacznej części składa się grunt północnej i środkowej Europy.

<sup>16)</sup> **Osteologia** — dział anatomji, traktujący o układzie kostnym (szkielecie) zwierząt kręgowych. **Układnictwo** lub **systematyka**: porządkowanie naukowe według podobieństw i różnic (gromady, rzędy, klasy, rodziny, rodzaje, gatunki, odmiany). W porządkowaniu kręgowców ważną rolę odgrywają pewne cechy szkieletu.

<sup>17)</sup> „**Izotermę 7-stopniową powierzchni oceanu w przeciętnej rocznej**”, to znaczy: linję, łączącą te miejsca powierzchni morskiej, które mają temperaturę przeciętną roczną 7°.

<sup>18)</sup> **Fauna autochtoniczna** (z greckiego *autochthonos*) — fauna tubylicza, nie napływowa.

<sup>19)</sup> Wyprawa **Belgiki** (ob. wyżej) była pierwszą wyprawą do bieguna południowego, która zimowała w okolicach tego bieguna (mianowicie, w zamrzniętym morzu nieznanem, które odtąd nazywa się „morzem Belgiki”).

<sup>20)</sup> **Plankton** — świat istot żywych, biernie lub rzutnie ponad dnem bujających. **Mikroplankton** — plankton mikroskopijny.

<sup>21)</sup> **Paleontologia** — nauka, badająca kolejne tworzenie się pokładów skorupy ziemskiej, jednocześnie zaś kolejne występowanie różnych, dziś już nieistniejących gatunków roślin i zwierząt, a to na podstawie zachowanych w owych pokładach „skamieniałości”, czyli resztek lub śladów dawnych organizmów.

<sup>23)</sup> Oziębianie się *adjabatyczne* pary wodnej — oziębianie się jej przez rozszerzanie się *adjabatyczne*, to znaczy, nie z nagrzania, ale mechaniczne, kosztem swego własnego ciepła. Powietrze — a więc i para, w powietrzu zawarta — unosząc się w górę, napotyka coraz słabsze ciśnienie, więc rozszerza się, a tem samem się oziębia.

<sup>23)</sup> **Jerzy Lecointe** (czytaj Lekoęt) — kapitan *Belgiki*, okrętu belgijskiej wyprawy do bieguna południowego.

<sup>21)</sup> **Wyprawa Erichsena** — słynna wyprawa duńska do północno-wschodniej Grenlandji w latach 1906—1907, pod wodzą Myliusza Erichsena, który razem z dwoma towarzyszami na wycieczce w głąb wyspy zginął śmiercią męczeńską z głodu i zimna.

## Treść.

|                                                         | Str. |
|---------------------------------------------------------|------|
| Życie w krajach polarnych:                              |      |
| I. Bakterje . . . . .                                   | 1    |
| II. Życie w morzu polarnem:                             |      |
| 1. Kilka słów o życiu w morzu wogóle . . .              | 11   |
| 2. Osobliwe warunki życia w morzach polarnych . . . . . | 37   |
| 3. Ryby w morzach polarnych . . . . .                   | 44   |
| 4. Płetwonogie ssące i ptaki . . . . .                  | 64   |
| III. Życie na lądach podbiegunowych . . . . .           | 114  |
| Objaśnienia . . . . .                                   | 137  |



86

Biblioteka uniwersytecka  
H<sup>o</sup> 5





10033827

PEDAGOGICZNA BIBLIOTEKA  
WOJEWÓDZKA W CHEŁMIE

**CZYTELNIA**

57

DOB  
ŻYC