

Wszechświat 1885. Tom IV ss. 401-405

## ŻYCIE W GŁĘBI MÓRZ

Według p. H. Fllhol.

Bogate plony, zebrane przez wyprawę od bytą, na parostatku *Talizmanie* (zob. *Wszechświat* z roku 1884, str. 110, 161, 181, 203 i 215), liczą bardzo wiele zwierząt osobliwych i zupełnie nowych, złowionych na znacznych głębokościach oceanu Atlantyckiego. Do najbardziej interesujących mieszkańców głębin oceanu należą z kręgowych zwierząt ryby, które odznaczają się nie tylko szczególną budową, ale także i odrębnymi obyczajami. W morzu Sargasowem podczas podróży *Talizmana*, złowioną została bardzo dziwna ryba *Antennarius marmoratus* (Bl. Sch.), która przebywa wyłącznie pomiędzy wodorostami pływającymi na powierzchni oceanu, t.zw. gronorostami (*Sargassum*), czyli winogronami równikowemi — jak je nazywają majtkowie. Wodorost ten, składa się ze środkowej osi, od której promienisto roschodzą się liczne rozgałęzienia, zmniejszające się stopniowo, w miarę posuwania się od podstawy osi ku wierzchołkowi. Liściaste wyrostki pokrywają, trzy czwarte części rozgałęzień



Fig. 1. *Antennarius marmoratus*. BL Sch.

bocznych i są koloru żółto-brunatnego, gdy tymczasem wyrostki liściaste na końcach osi umieszczone, mają barwę nieco zielonawą z odcieniem żółtym. Zwierzęta mieszkające pośród tych wodorostów, przyjmują te same barwy. Ryby, raki, mięczaki, wszystko to przyjmuje barwę *Sargassum*. *Antennarius marmoratus*, którego rysunek przedstawia fig. 1, ma ciało upstrzone plamkami brunatnymi i żółtymi; posiada głowę olbrzymią w stosunku do rozmiarów reszty ciała, na górnej powierzchni głowy znajdują się liczne, ruchome strzępki, spo-

między których pewna liczba znacznie się wydłuża. Podobne strzępki, ale znacznie zmniejszone i mniej ponacinane na brzegach, wyrastają na dolnej powierzchni pyszczka. Płetwy są godne uwagi z tego powodu, że rozszerzają się na końcach i zupełnie przypominają ręce zakończone palcami. Udało się hodować te ryby pewien czas w akwaryjum i obserwować sposób ich poruszania się. Podczas pływania poruszają płetwami tak jak zwyczajne ryby, ale gdy znajdują się na dnie, opierają się na dolnej rozszerzonej części płetwy i w ten sposób posuwają się; wtedy płetwy spełniają rolę łap. Rozmiary tej ryby nie są znaczne, bo nie przechodzą 10–12 cm.

Obyczaje *Antennarius marmoratus* są ściśle związane z *Sargassami*, pewną jest bowiem rzeczą, że ta ryba rodzi się, żyje i umiera pośród *Sargassum*. Kępy tego wodorostu dają jej bezpieczne schronienie przed napaścią innych ryb większych, a zabarwienie pozwala jej ukrywać się tem bezpieczniej. Jeżeli tę rybę wydostać z wody i rzucić w pewnej odległości od masy *Sargassum*, na czystą wodę, wtedy okazuje ona nadzwyczajny niepokój i szybko płynie ku najbliższemu kępcom wodorostu. Wślizguje się tak szybko i zręcznie pomiędzy listkowate wyrostki wodorostu, że często w okamgnieniu znika bezpowrotnie. Ryba ta buduje prawdziwe gniazdo, a *Sargassum* dostarcza wyłącznie do tej budowy materiału. Płetwami gromadzi kupki wodorostów, na których składa naprzód swoją ikrę, opasuje lepkiemi nitkami, które sama wydziela. Te gniazda pływające, okrągłe, wielkości orzecha kokosowego, są rzucone na powierzchnię oceanu, — młode w nich wylęgają się i na pierwsze chwile niemowlęctwa znajdują w nich bezpieczne schronienie.

Obok *Antennarius*, inne jeszcze ryby mieszkają w *Sargassum*, są to iglicznice (*Syngnathus*), o ciele wysmukłym, wydłużonym, dwuząb (*Diodon*), cały pokryty kolcami i *Castagnolus*.

Jeżeli z powierzchni oceanu zejdziemy do znacznych głębokości (1500 m), znajdziemy tam ryby całkiem odmienne od tych, jakie przywykliśmy widywać. Wogóle u tych zwierząt spotykamy nadzwyczajną ruchliwość płetw i olbrzymi rozwój części przedniej ciała, w stosunku do tylnej, która jest niejako w zaniku. *Melanocetus Johnstoni Günth.*, którego rysunek w połowie naturalnej wielkości (na fig. 2), podany jest według wymiarów zdjętych na wybrzeżach Marokko, jest ciekawym okazem takiego przeobrażenia. U tej ryby wyrostek położony na głowie, a uważany za dodatek płetwy grzbietowej, jest długi i odgrywa rolę prawdziwego organu dotykowego. Ryba ta

zagrzebuje się i ukrywa w piasku lub mule na dnie morza, pokazując nazewnątrz tylko górną część głowy z wyrostkiem, którym porusza bezustannie i tym sposobem wyrostek służy jej za przynętę dla ryb, na które zapewne rzuca się żarłocznie.

Pewną liczbę gatunków ryb, które dają się widywać w górnych warstwach wód oceanu, odnajdują i w znacznych głębokościach; do najbardziej zajmujących z tych ryb należą rekiny. Zwierzęta te są reprezentowane przez kilka gatunków na głębokości 1000 i 1500 m, gdzie żyją one w nieprzeliczonych masach.

Ciekawy niezmiernie fakt zoologiczny zostaje w związku z temi zwierzętami. Wiadomo, że na-

w głębinach morza osobliwe istoty, które budują gniazda. Przywozili oni często uciepione do wędków gąbki, nazwane *Holtenia*, których wygląd przypomina gniazda ptasie. Podczas innych połów, rybacy podawali sobie z rąk do rąk istoty kłosowate, podobne do splecionych nitki szkła, które są innymi pięknymi gąbkami, zwanymi *Hyalonema*. Zadawali sobie wówczas pytanie z ciekawością, pomieszaną z pewną zabobną obawą, która nigdy nie opuszcza żeglarzy, gdy się znajdują wobec nieznanego przedmiotu, co to za wróżka tam na dnie oceanu przedzie te długie nikt kryształowe i plecie je z taką, nadzwyczajną zręcznością.

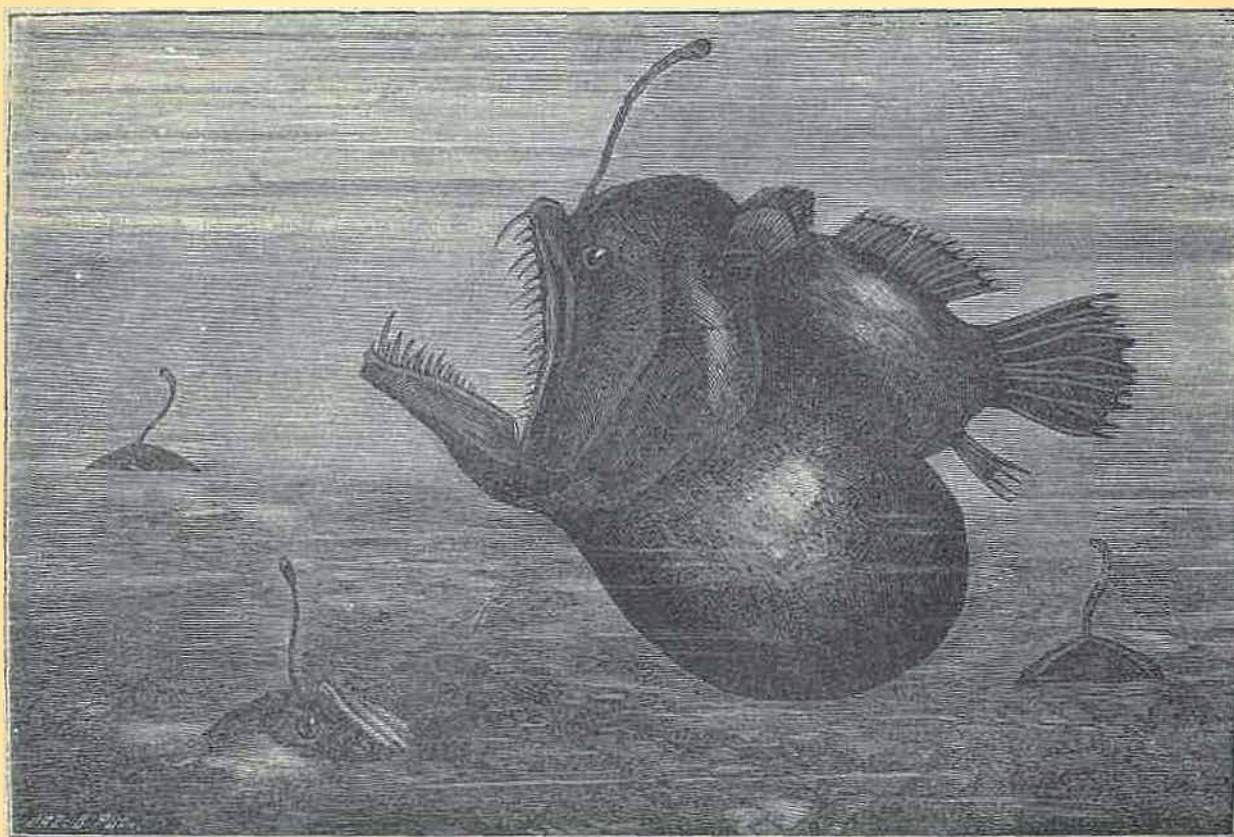


Fig. 2. *Melanooetus Johnstoni*. Gunth.

turaliści długo bardzo dyskutowali nad kwestyją, czy poza głębią 400 — 500 m, istnieje życie w jakiejś formie. Wtedy właśnie gdy stronnicy lub przeciwnicy obecności życia toczyli walki zacięte, rybacy prawie od wieków rozwiązyali to wielkie zagadnienie.

Rybacy kierując się obserwacją, wyciągali codziennie z głębokości 1 200 i 1 500 m rekiny, psy morskie, jak je pospolicie nazywają, wzdłuż brzegów Portugalii. Wiedzieli oni, że rekiny nie są wyłącznymi mieszkańcami wielkich głębin, bo zdarzało im się poławiać czasem i inne gatunki ryb i co więcej, utrzymywali oni, że są

W Setubal, w Cezimbra, nieco poniżej Lizbony, od niepamiętnych czasów odbywa się ten połów rekina. Ludzie, którzy się tem zajmują, mają najwyżej pięć do sześciu statków. Każdy statek ma dziewięciu rybaków i jednego młodego majtka na nauce (chłopca okrętowego). Statki te mają długości 5—6 m, a ładunek taki, żeby mogły wypływać na morze nawet podczas burzy. Narzędzie, którego używają, nosi tam w kraju nazwę *espenheis*. Składa on się z 30 lub 40 lin, połączonych końcami. Każda lina ma w równych odległościach 20 sznureczków, na końcu których są przyłączone haczyki wędkowe, podobne do tych,

jakich używają do połowu stokfiszów. Każda lina ma długości 30 m. Liny połączone tworzą splot mający 400 do 800 haczyków, które przyczepiają do liny głównej, wynoszącej 1200 lub 1500 m. Za przynętę służą solone sardynki. Pan Vaillant, który miał sposobność brać udział w takim połowie w Setubal, podał bardzo ciekawy opis połowu. Gdy przystępują do zanurzenia, obciążają przyrząd kamieniem, niezbyt nawet wielkich rozmiarów,

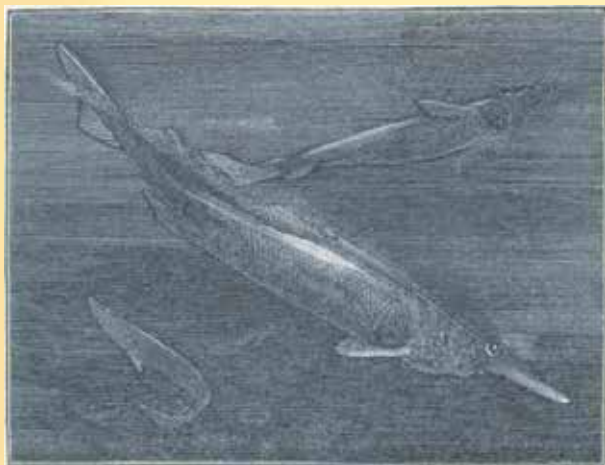


Fig. 3. *Centrophorus calceus*. Low.

— potem rzucają jeden po drugim haczyki. Gdy wszystkie są już w wodzie, opuszczają także główną linę i gdy połowa jej już jest w wodzie, zawieszają dalszą czynność, załoga wypływa by

#### **(Dokończenie, Str.422-425)**

Budowa ryb żyjących w wielkich głębokościach jest zbliżoną bardzo do budowy zwierząt zamieszkujących wybrzeża. Organy oddychania, trawienia, krążenia krwi nie posiadają osobliwych szczegółów w budowie, ani żadnych modyfikacji godnych uwagi. Według słów p. Veillant „pod tem olbrzymiem ciśnieniem, ta sama budowa organiczna, jaką spotykamy u zwierząt zamieszkujących najbliższe powierzchni strefy, wystarcza do spełnienia najdelikatniejszych funkcji, jak wymiany gazów, przemiany substancji odżywczych i innych zjawisk życiowych.” Z tego wynika oczywisty wniosek, że ryby zamieszkujące głębie oceanów przystosowały swój organizm do warunków bytu całkiem odmiennych. Przyczyny zmuszające je do tego przystosowania były bardzo liczne. Po świetle przenikającym górne warstwy morza, następowała ciemność coraz grubsza, ruch fal kołysanych powiewem wiatru, zastąpiła wieczna cisza i spokój, temperatura wysoka opadała stop-

przyrząd wszedł w ruch; następnie zanurzają w wodę resztę. Te przygotowania zabierają półtorej godziny czasu. Godzinę i trzy kwadrans przy rząd leży pod wodą; „wtedy, mówi p. Vaillant, czas go napowrót wyciągnąć, co stanowi najprzykrzejszą część operacji, z powodu, że mieszkańcy Setubal używają do tego najbardziej pierwotnych sposobów. Na przodzie statku jest umieszczona tarcica, a na jej końcu umocowany blok drewniany; drugi koniec tarcicy opiera się o maszt, a wszystko jest stale umocowane do dna (spodu) statku. Główna lina jest umieszczona na bloku, ludzie siadają po dwu na ławeczkę, a mając ręce opatrzone kawałkami sukna, ciągną razem i wprowadzają tym sposobem linę główną na tył statku.”

Potrzeba prawie dwu godzin by wyciągnąć linę i dostać się do haczyków. Haczyki i sznury, które je podtrzymują, rzucają na dno statku, w miarę jak są wyciągane. Skoro się zjawi ryba, naczelnik majtków zagłębia jej hak w gębę, wysuwa ją na brzeg i podaje rybakowi. Przedstawiliśmy jeden gatunek rekina, łowionego w Setubal w znacznym zmniejszeniu (na fig. 3) — *Centrophorus calceus* (Low). Podczas wyprawy Talizmana, odnajdowano zawsze tę rybę w znacznych głębokościach na rozmaitych punktach oceanu.

niowo. Brak światła sprowadził u ryb najważniejsze zmiany. Wiedzieliśmy oddawna, że ryby żyjące w ciemności traciły możliwość używania wzroku. Jest w jeziorze, znajdującem się w głębi groty Mamuta w Kentucky dziwna ryba *Amblyopsis spelaeus*, u której zmysł wzroku zupełnie zaginął. Organ wzroku u tej ryby wcale nie działa, skórą zarosły całkiem oczy. Wobec tego faktu zdawałoby się, że ryby wzięte z wielkiej głębokości morza, powinny być ślepe; a jednak tak nie jest. Ryby łowione w głębokości 5000 m posiadały oczy całkiem normalne. Istnienie tych zwierząt w miejscach ciemnych, z oczami podobnymi do tych, jakie mają ryby żyjące na powierzchni, zdaje się na pierwszy rzut oka wprost niezrozumiałem. Dopiero wtedy fakt ten stał się zrozumiałym, gdy się przekonano, że ryby wydzielają, z siebie śluz świecący, zdolny do oświetlenia znacznej przestrzeni, lub, że posiadają, blaszki wydające światło fosforyczne.

Jedną z najciekawszych ryb fosforyzujących jest *Malacosteus niger*. U tego zwierzęcia znajdują

się pod oczami dwie blaszki fosforyzujące, z których jedna wydaje światło żółtawe, druga zielonkowate. *Malacosteus niger* był pierwszy raz znaleziony w znacznej obfitości na wybrzeżach Stanów Zjednoczonych. Podczas wyprawy Talizmana łowiliśmy go na wybrzeżach Marokańskich w głębokości 1500 m.

Inna ryba świecąca *Stomias boa*, którą przedstawia fig. 4 w połowie naturalnej wielkości, inne ma urządzenie organów świetlnych. Po bokach ciała ryby w dolnej części, przebiegają od przodu ku tyłowi podwójnym szeregiem blaszki fosforyzujące. Gdy blaszki te fosforyzują, ryba wydaje się otoczona świetlną aureolą.

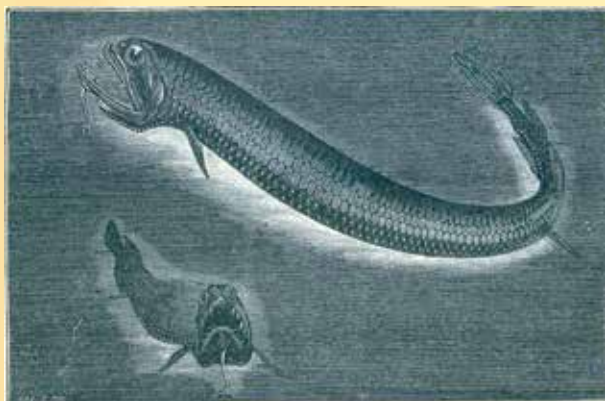


Fig. 4. *Stomias boa*. Ris.

*Stomias boa* musi być bardzo groźnym dla mieszkańców głębin morskich, jest on bowiem odpowiednio zbudowany i uzbrojony do walki. Żęby jego długie, zagięte i ostre muszą służyć do zaczepiania groźnych przeciwników, do zabijania ich i rozdzierania. Okaz przedstawiony na rysunku, którego rozmiary wynoszą, około 3 dm, był złowiony w zatoce Gaskońskiej w głębokości 1900 m.

U innych ryb, z głębin morskich pochodzących, zdolność wydawania światła albo jest znacznie zmniejszona albo całkiem nie istnieje. Zmysł wzroku w takim wypadku dopiero wtedy byłby powołany do działania, gdyby spotkał na swej drodze zwierzę przemienione w źródło światła.

*Bathypterois longipes* (Günth.) (fig. 5 dwie trzecie naturalnej wielk.), zdaje się być właśnie pozbawiony zdolności świecenia. U tej ryby, obfitej bardzo w Atlantyku pomiędzy 800 i 1500 m głębokości, nigdzie na cieple nie spotykamy blaszek fosforyzujących, a system gruczołów wydzielających świetlną, substancyjną wcale nie jest rozwiniętym. Oczy są małe, odnośnie do rozmiarów ryby i ani mogą, iść w porównanie z oczami *Stomias boa*. Zastanawiając się nad tą budową, wogóle niższą od budowy innych ryb

z głębin morskich, zdawałoby się, że *Bathypterois* musiał napotykać wielkie trudności, by sobie zapewnić byt wpośród ciemności otaczających go wokół. Natura jednak przysłała mu w pomoc, przystosowując jedną część jego organizmu do całkiem specjalnych jego warunków biologicznych (życiowych).

Przy badaniu *Bathypterois longipes*, w zdumienie wprawia układ i kształt pierwszej pary płetw (fig. 5). U zwyczajnych ryb ten organ ruchu składa się z rozmaitych promieni tworzących razem rodzaj wiosła, które uderza wodę. U *Bathypterois longipes* jest inaczej. Przednia płetwa składa się w przedniej części z bardzo długiego promienia, całkiem niezależnego od reszty promieni tworzących płetwę. Wobec tego niezwykłego rozwoju przedniej części płetwy piersiowej pytamy, w jakim celu, do jakiej czynności może to służyć. Dopiero badając zbliska sposób działania tego przyrządu, widzimy, że jest on w ten sposób urządzony, że może się poruszać na przedniej części ciała. Jedna część płetwy zmieniła swoje przeznaczenie i zamieniła się w organ dotykowy. Gdy ryba posuwa się wpośród głębokiej ciemności, wysuwa naprzód swoje dwa długie macki, próbuje nimi, a wrażenie, jakiego jej one dostarczają, przestrzega ją o obecności zdobyczy lub groźnego nieprzyjaciela, przed którym trzeba zmykać. Używa ich zapewne tak samo do wyszukiwania w mule robaków, pierścienic, które tam są zagrzebane.

Płetwa brzuszna przedstawia też samą zmianę przedniego swego promienia, tylko w znacznie mniejszych rozmiarach.

Przedstawiając sobie w myśli obraz życia podmorskiego, tę walkę o byt, która się toczy i w przepaściach morskich, pytamy, które zwierzęta znajdują się w najdoskonalszych dla siebie warunkach. Czy wspaniałe *Stomias* błyszczący światłem, *Malacosteus* z latarkami umieszczonymi na przodzie głowy, czy też ciemny *Bathypterois*, który w najpewniejszy sposób zabezpieczył sobie życie? Może być, że ten ostatni. Długie jego czułki, rodzaj laski w ręku niewidomego, pozwalają mu rozpoznawać, co go otacza, znajdować sobie pożywienie, a oczy które jeszcze ma zachowane pozwalają, widzieć zdaleka nieprzyjaciela otoczonego światłem, wydzielanem z ciała. Może on uciekać w chwili niebezpieczeństwa, niezostawiając żadnych śladów świetlnych po sobie. Z tego wypada, że na dnie mórz bezpieczeństwo życia jest szczególnie zapewnione tym co mniej błyszczą. Jeżeli z ogólnego punktu widzenia zechcemy streścić to co nam wykazują bada-

nia podmorskie ryb, mieszkających w głębiach, w porównaniu z rybami na powierzchni, widzimy, że pomiędzy 400–1200 m istnieją formy ściśle związane z formami żyjącymi na powierzchni. Przedstawiciele wielkiej grupy ryb, którą naturaliści nazywają, chrząstkowatymi, a u których szkielet jest utworzony z chrząstek, np. rekiny, raje i t. p., dochodzą tylko do 1500 m. Ciernio-pletwe (*Acanthopterygii*) ryby o szkielecie kostnym, mają licznych przedstawicieli w znacznych głębokościach. Do 1200 i 1500 m zdają się dochodzić ryby z rodzajów tych samych, które i na

geologicznych ziemia nie przedstawiała na powierzchni zagłębień i wysoków wyniesień tak znacznych jak dzisiaj, lądy nie posiadały wielkich swoich wypukłości, a oceany swoich wklęsłości. Powoli, w miarę jak ziemia pod wpływem oziębienia, któremu i teraz jeszcze podlega, tężała i pękała, dna morskie obniżały się zwolna. Jednostajność temperatury jaka się ustaliła pomiędzy strefą morską głęboką pasów gorących i umiarkowanych i strefą morską górną czyli mniej głęboką pasów zimnych, pozwoliła gatunkom żyjącym bliżej powierzchni, rozpościerać się na coraz

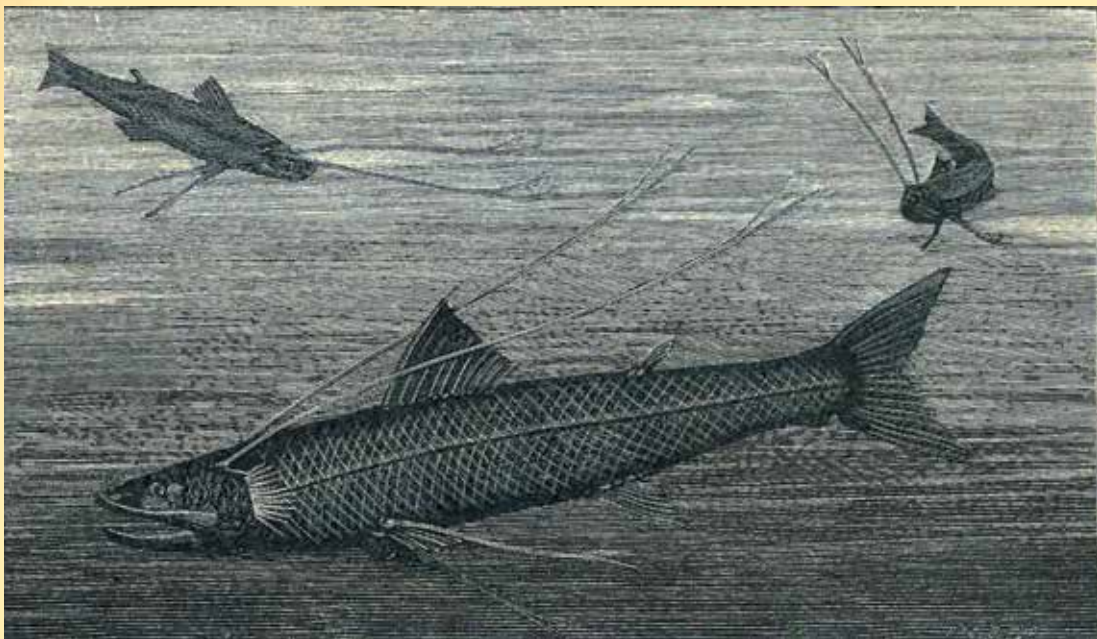


Fig. 5. *Bathypterois longipes*. Günth.

powierzchni żyją. Cierniopletwe uorganizowane do życia między 1500 i 5000 m głębokości, należą do rodzajów specjalnych, jakto widzimy z obserwacji pp. M. Grünthera i L. Vaillanta, czynionych na rybach łowionych podczas wypraw Challenger'a i Talizmana.

Odkrycia podmorskie nie wykryły nam dotąd wcale żadnego typu ryb zbliżonego do dawnych form, jakie się znajdują w stanie kopalnym w dawnych formacjach, a które zdają się odpowiadać epoce powstawania tych istot. Co do form kopalnych młodszych, nie przedstawiają one żadnego podobieństwa z rybami znacznych głębin. W fakcie tym niema nic zadziwiającego, morza bowiem bardzo starożytne były mało zagłębione i nie przedstawiały znacznych głębin. Ryby wykryte w znacznych głębokościach morskich, pozwalają stwierdzić jakim sposobem pewne organizmy mogły się nagiać do warunków życia, do których nie były stworzone. W ciągu większej części epok

większych przestrzeniach. Znalazły one warunki życia odmienne od tych, w jakich pierwotnie były umieszczone, brak pożywienia roślinnego, brak światła, spokój zupełny wód. Organizm ich wówczas zaczął się zmieniać; przystosował on się do nowych warunków biologicznych, jednym słowem przeobraził się. Organy fosforyzujące wytworzyły światło tam, gdzie promienie słoneczne wcale nie dochodziły, organy dotykowe rozwinęły się, charakter mięsożerny (drapieżny) wystąpił, gęba uległa zmianom, by niespodziewanie napadać i chwycić zdobycz olbrzymią, która przez długi czas ma nasycać zwierzę. Badania podmorskie przyniosły zoologom cenne dowody na poparcie teorii przemiany gatunków. Zdaje się, obserwując wszystkie te zwierzęta zadziwiające, że organizm w ręku natury jestto kawał miękkiego ciasta, który ona ciągle urabia i którego byt przedłuża odnawianiem różnego rodzaju przystosowań dokonanych w ciągu wieków.

*Wszechświat 1885, Tom IV, str. 673-677*

## ŻYCIE

### W GŁĘBI MÓRZ

Według H. Fillhola

Raki długoogoniaste (*Macroura*), dział – do którego należą, homary, krewety podobne, są bardzo obfite we wszystkich głębokościach. Tylko, że w otchłaniach formy ich są odmienne niż na porbrzeżach. Aby dać pojęcie o obfitości tych stworzeń w głębinach, przytoczę jedno pociągnięcie dragi, wykonane z pokładu *Talizmana* w pobliżu wysp Zielonego Przylądka. Sonda wskazywała głębokość 500 m. Spuściliśmy wielką dragę, ciągnąc ją blisko przez 20 minut, a gdyśmy ją wyciągnęli, spostrzeżliśmy wewnątrz jej napelnione rybami i pięknymi czerwonymi krewetkami, należącymi do rodzaju *Pandalus*. Ciekawość nas wzięła policzyć te stworzonka: znaleźliśmy 978 *Pandalów* i 1031 ryb.

Pomiędzy, rakami długoogoniastymi najbardziej godnymi uwagi przytoczę *Aristes*. Stworzenia te, świetnie szkarłatnego koloru, żyją na dnach mulastych, pomiędzy 700 i 3 655 m głębokości.

i rozdzielonych na dwa rozgałęzienia, opatrzone w pewnych razach swobodnymi skrzelami. Dragowania *Challengera* i *Talizmana* wykazały, że przyroda, dając takie formy niektórym rakowatym, stworzyła nie tylko karłów, lecz także i olbrzymów, którym dała za siedzibę głębinę Atlantyku.

Ciekawe te stworzenia, zwane *Gnathophausia*, zostały wydragowane poraz pierwszy o jakie sto mil na zachód od Madery w głębokości 1700 do 1800 m. Następnie *Gnathophausia gigas* odnaleziona została o 400 mil od Madery na 3850 m głęboko. Inny gatunek tego rodzaju *Gnathophausia zoea* zwraca uwagę swym kształtem i swym rozległym rozmieszczeniem geograficznym. Dziób (rostrum) posiada wydłużony i zazębiony w kształcie piły. Tylny brzeg skorupy wydłuża się w kształcie długiej klingi, opatrzonej również zębami. Jeżeli w razie walki zwierzę posuwa się naprzód, lub cofa się, zawsze może zadać nieprzyjacielowi ciężkie rany. *Gnathophausia zoea* zamieszkuje Atlantyk i Ocean Spokojny.

Dodatki otaczające brzegi głowy (szczęko-nogi) i służące rakowatym do zmiażdżenia pokarmu, posiadają u *Gnathophausia* niezwykłą budowę. Na końcu każdej drugiej pary szczęk znajduje się oko.

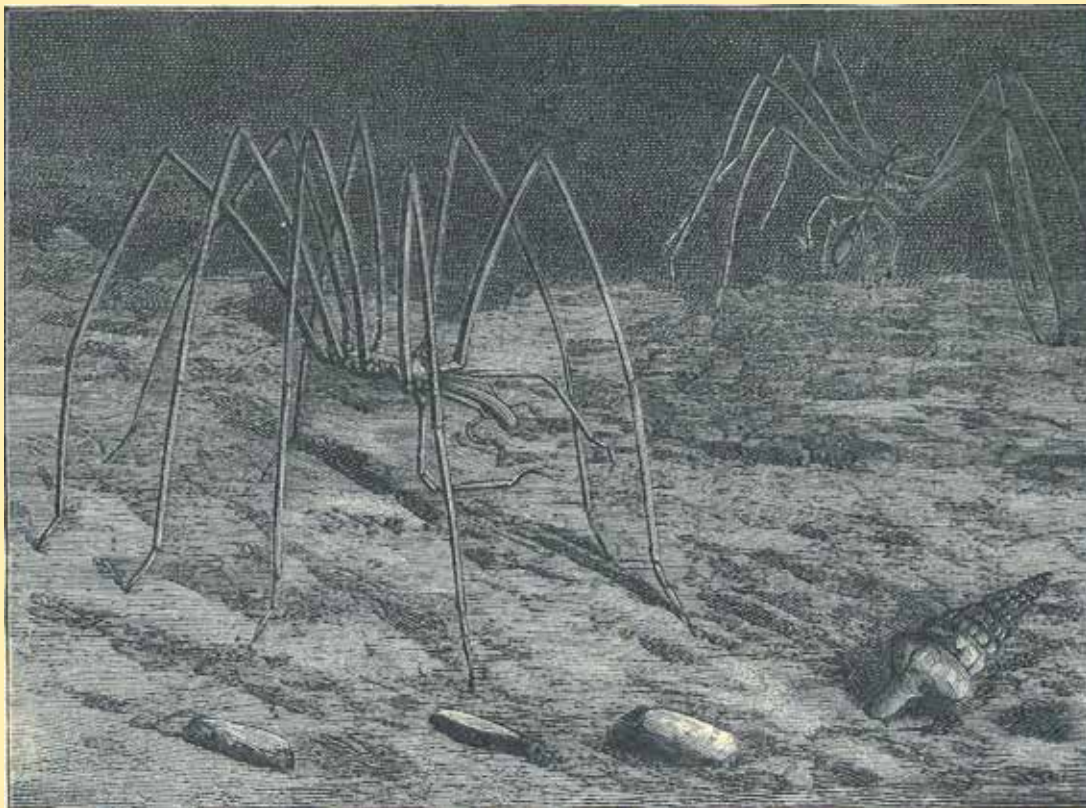


Fig. 1. *Collosendeis arcuatus*. Wyprawa *Talizmana*, głęb. 1500 m.

Zoologowie znali jeszcze przed poszukiwaniami podmorskiemi grupę rakowatych, nazwaną *Schizopoda*, obejmującą maleńkie zwierzątka o szczęko-nogach i nogach piersiowych podobnie zbudowanych

Musi być bardzo ciemno w tych otchłaniach, skoro przyroda postarała się umieścić oko na każdej szczęce, aby tym sposobem ułatwić wybieranie odpowiedniego pokarmu.

Raczkii niższego ustroju z grupy Isopoda, nazwane tak spowodu nóg, które wogóle podobne są do siebie kształtem i wielkością, spuszcza się w dość znaczne głębiny. Niektóre rodzaje są rozpostarte na bardzo wielkich przestrzeniach. Tak np. rodzaj *Serolis* rości się na wschód od cieśniny Magielańskiej aż po wyspy Auklandzkie, a na północ do Kalifornii.

Niektóre gatunki zstępują do głębiny bardzo wielkiej. *Serolis linearis* trzyma się na głębokości 2004 sążni. *Serolis bromleyana*, złowiony naprzód w Oceanie Indyjskim w głębokości 1975 sążni, następnie znaleziono na pobrzeżu Nowej Zelandy w głębokości 1100 sążni.

Druga grupa rakowatych niższych, a mianowicie *Amphipoda*, zdaje się być przeciwnie słabo reprezentowaną na wielkich głębokościach, gdzie brak niektórych form, jak np. *Caprella*. *Amphipoda* z wielkich głębiny, wydobyte przez *Challenger*a należą według p. *Stebbinga* do gatunków nowych, dość zlokalizowanych, gdy przeciwnie gatunki z małych głębokości posiadają szerokie rozmieszczenie.

*Copepoda*, inne rakowate o budowie niższej, których początek zdaje się być bardzo dawnym, posiadają przedstawicieli do 2200 sążni. Niektóre gatunki rości się od mórza północnych aż do Oceanu Spokojnego. *Cirripedia* spuszcza się do wielkich głębiny. Tak np. z pokładu *Talizmana* wyciągnęliśmy je pomiędzy wyspami Azorskimi i zatoka Gaskońska w głębokości 4250 m.

Trafiają, się w morzu aż do głębokości 4000 m stworzenia nadzwyczaj osobliwe, (fig. 1), które zoologowie brali już to za rakowate, już to za pająki zmienione. Stworzenia te zwą się *Pycnogonidae* lub *Pantopoda*. Spotyka się je na pobrzeżach pomiędzy wodorostami, w których poruszają się leniwo. Ciało ich jest bardzo szczupłe i wydłużone; z boków wychodzi cztery pary nóg, zakończonych ostremi pazurami. Na przednim końcu ciała wystaje dziób (rostrum) stożkowaty, posiadający przy nasadzie dodatki w formie szczypców, które początkowo niekiedy za homologiczne ze szczękami pająków; a od spodu czułki już to w kształcie nóg, już to w kształcie szczypców. Brzuch (abdomen) posiadają zupełnie zanikły, co pociągnęło za sobą osobliwsze urządzenie żołądka. W samej rzeczy, w miarę jak brzuch zanikał, nie było miejsca na organ przeznaczony do połykania i przetrawiania.

Aby ten brak uzupełnić, potworzyły się przedłużenia kanału pokarmowego, wnikające do wnętrza nóg. Przypomniało nam to stare przysłowie francuskie, które mówi, że podczas wielkiego głodu nosi się żołądek w piętach; można jednak mniemać, że

*Pycnogonida*, nie czuje tych cierpień, jakimi dręczony jest jego sobowtór z przysłowia.

Jedna z najciekawszych form *Pycnogonidów*, znalezionych na wielkich głębokościach, zdobytą została przez *Talizmana*. Tak jak *Bathynomus* jest olbrzymem pomiędzy *Isopodami*, tak samo *Colossendeis* titan jest olbrzymem pomiędzy *Nymphonami*. Złowiliśmy go na 4000 m głębokości. Trzymał się on na dnie bardzo bogatym, draga bowiem wydobyła razem z nim ryby, różne raki, *Pentacheles*, *Ethusy*, *Pagurusy*, rozmaite muszle, *Fususy* — *Bulle*, *Neaery*, a wreszcie wielkie holoturyje fioletowe (*Psychropotes*) i różne gąbki.



Fig. 2. *Hapalopoda investigator*. Wypr. *Talizmana*, głęb. 1900 m.

*Pycnogonidy*, mieszkające w płytkich wodach, posiadają czworo oczu, gdy tymczasem u tych, które żyją poniżej 400 sążni, organy te albo znikają, zupełnie, albo są w stanie szczątkowym i bez pigmentu.

Wobec wielkiej liczby gatunków rakowatych, żyjących na dnie morza, można twierdzić, że znikanie tych organów pomiędzy nimi jest faktem dość rzadkim. Większość gatunków, nawet złowionych na 5 000 m głębokości posiada oczy dobrze rozwinięte.

Jesteśmy więc zmuszeni zapytać się, jak funkcjonują te organy w ciemności.

Przedewszystkiem mogą one pozostawać pod wrażeniem światła, wydawanego przez inne zwierzęta, lub światła, które dochodzi aż do otchłani, z drugiej znów strony istoty, opatrzone nimi, są w stanie prawie ciągle wydawać z siebie światło fosforyczne. Fakt ten znanym jest oddawna i zdaje się, że dwaj francuscy naturaliści, *Eydoux* i *Souleyet*, zbadali go poraz pierwszy podczas naukowej podróży „*Bonite*”. „U wszystkich zwierząt, piszą ci uczeni obserwatorowie, posiadających zdolności fosforyzowania, własność ta zdaje się zależeć od jakiegoś pierwiastku właściwego, od jakiejś materii, wydzielanej prawdopodobnie przez te zwierzęta, lecz roz-

maitej w sposobie, w jaki się produkuje nazewnątrz.

„Jedne z nich, jak np. małe rakowate fosforyzujące, mogą wydzielać w pewnych razach pierwiastek ten nazewnątrz, mianowicie wtedy, gdy są czemkolwiek bądź podrażnione; wydzielają one wówczas z siebie tak obfite snopy, niby rakiety materii fosforyzującej, że tworzy się w koło nich jakby atmosfera świetlna, w której nikną zupełnie. Udało nam się zebrać pewną ilość tej materii na ściankach naczynia, zawierającego znaczną ilość tych raczków”).

Inne rakowate nie posiadają zdolności wydzielania nazewnątrz materii świetlnej, mogącej mieszać się z otaczającą wodą; fosforyzują one tylko w wyjątkowych warunkach a mianowicie w czasie pływania, chodzenia, lub gdy są podrażnione. Na dnie morza prawdopodobnie podczas tych ruchów wydają one światło.

Niektóre Schizopoda posiadają również specjalne organy fosforyzujące. Naturaliści *Challenger* dostrzegli u tak zwanych *Euphausiidae* parę blaszek fosforyzujących z tyłu oczu. Inne dwie pary podobnych blaszek znajdowały się na samem ciele, gdy wreszcie cztery inne blaszki mieściły się na linii środkowej ogona. Blaszkę tylną były najbardziej połyskujące. Zdolność świecenia zależną była od woli zwierzęcia, które uciekało się doń często, lecz niezawsze, gdy je podrażniono. Niektórym ułatwia widzenie obecność oczu dodatkowych. Niektóre małe Schizopody posiadają oczy parzyste na członkach piersiowych i oczy nieparzyste na niby-nózkach (*Euphausia*). U innych znów raków tejże grupy—*Gnathophausia*, — istnieją oczy na dodatkach przygębnych.

Wąsy, dochodzące u niektórych wielkiego rozwoju, muszą bardzo ułatwiać tym zwierzątkom poznawanie przedmiotów i stworzeń otaczających je. Mogą one wsuwać się pod skały, badając ich zagłębienia, lub w czasie spoczynku wysunięte na zewnątrz mułu, wówczas, gdy ich właściciel w nim się zagrzebał, ostrzegać o obecności nieprzyjaciela. Znaczenie wąsów, jako organów dotyku, tak jest wielkie, że spotykamy często u raków głębinowych inne części ciała przybierające formę tych dodatków. Najwybitniejszy tego przykład spotykamy u pewnego rodzaju krewetki, którąśmy złowili z pokładu „*Talizmana*”, w głębokości 1900 metrów. *Hapalopoda investigator* (fig. 2), jest to raczek karminowo-czerwonego koloru, o wąsach półtora raza dłuższych od ciała. Długość nóg wzrasta stopniowo od pierwszej pary do ostatniej. Pierwsze trzy pary opatrzone są na końcu małą rączką dwupalczystą, gdy dwie inne pary, których długość jest prawie dwa razy większą od poprzedzającej pary, kończą się szeregiem małych drobnych członczków usta-

wionych jeden za drugim i przypominających zupełnie kształtem i układem członczki tworzące bi-czyki (*flagellum*) wąsów.

Streszczając poprzedzające obserwacje, widzimy, że poszukiwania podmerskie wykryły liczne formy nowych raków i spotkano, również znane tylko w stanie kopalnym. Z drugiej strony pozwoliły nam ocenić poziome i pionowe rozmieszczenie różnych grup tych zwierząt. Nakoniec ułatwiły nam zrozumienie różnych przystosowań, potrzebnych do zapewnienia życia w głębiach.

Przechodząc od raków do klasy mięczaków widzimy, że zwierzęta należące do tego ostatniego skupienia bezkręgowych, należą, do rozmaitych działów, a mianowicie: *Cephalopoda*, *Gastropoda*, *Scaphopoda*, *Lamellibranchiata* i *Brachiopoda*. *Cephalopody* wielkich głębin stanowią gatunki osobne. Tak podczas wyprawy *Talizmana*

*Cyrrhotheutis umbellata* był złowiony w bliskości wysp Azorskich w głębokości 2,235 metrów, a *Ourotheutis megaptera* był wyciągnięty z głębokości 3,175 metrów. Wszystkie okazy znane są bardzo małe i nigdy nie widzieliśmy w naszych sieciach tych olbrzymich mięczaków, o których wiemy z pewnością, że mieszkają w głębinach. Od najdawniejszych czasów wiedziano o istnieniu olbrzymich cefalopodów, lecz opowiadania o spotkaniu tych zwierząt, noszą piętno cudowności i nadzwyczajności, charakteryzujące umysły ludów pierwotnych. Poszukiwania *Challenger*a, wydały następujące rezultaty odnoszące się do *Gasteropodów* i *Scaphopodów*. W 37 stacjach, jak powiada p. *Watson*, gdzie dragowano od 0 do 400 sążni, odkryto 819 gatunków, z których 314 było znanych, 309 nowych i 196 niezdatnych do Opisania. W 37 stacjach w głębokości 400 do 2,650 sążni, wyciągnięto 247 gatunków; 81 znanych, 121 nowych i 39 tak uszkodzonych, że niezdatne były do opisania. Największa głębia, w której ekspedycja *Challandera* znalazła *gastropoda* (*Stylifer*), jest 2,650 sążni w południowym Atlantyku. Najpiękniejszą zdobyczą jaką osiągnięto, jest wielki nowy *Gastropod*, bliski *Voluty* o skorupie alabastrowo-białej, *Guevillea alabastri-na*, złowiony w głębokości 1,600 sążni.

Teksty wybrała i przygotowała Maria Smiałowska, pomoc techniczna Malwina Kosek.