

18367/59

TAJEMNICE ZWIERZĄT

Rekin ■ Żabnica ■ Barrakuda ■ Kostera ■
Płastuga ■ Antennica ■ Skoczek mułowy ■
Łosoś ■ Anioł morski ■ Tasza ■ Fletnica ■
Skrzydlica ■ Urson ■ itd.

Niezwykłe ryby



Wydawnictwo Dolnośląskie

TAJEMNICE ZWIERZĄT

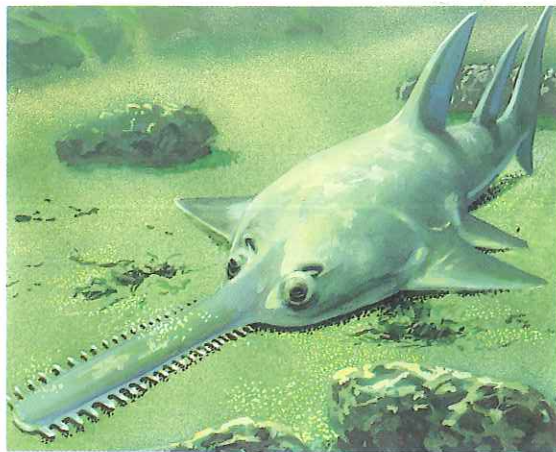
Niezwykłe ryby

- 2, 3 **Ryby, ryby**
- 4, 5 **Zmiana płci i barwy**
- 6, 7 **Silacz i spryciarz**
- 8, 9 **Żaba-ryba** • 10, 11 **Tasza**
- 12, 13 **Wyposażenie zabójcy**
- 14, 15 **Kostery i najeżki**
- 16, 17 **Barrakudy** • 18, 19 **Płastugi**
- 20, 21 **Fiasferowate** • 22, 23 **Współpraca**
- 24, 25 **Skrzydlica i skorpena** • 26, 27 **Antennice**
- 28, 29 **Skąd się biorą dzieci rekinów**
- 30, 31 **Kurki** • 32, 33 **Dziwadła z Pacyfiku**
- 34, 35 **Fletnica i jej krewni**
- 36, 37 **Krewni rekina** • 38, 39 **Jesiotry i wiosłonosy**
- 40, 41 **Ślizgi** • 42, 43 **Ryby dwudyszne**
- 44, 45 **Łososie pacyficzne** • 46, 47 **Zagrożenia**

18367

Tajemnice zwierząt Niezwyczajne ryby

Tekst Jan Kuszniarz i Beata M. Pokryszko



Ilustracje Adam Marciniak

Biblioteka Publiczna
Warszawa - Wola

59



3151--018367-00

BIBLIOTEKA PUBLICZNA
m. st. Warszawy
DZIELNICOWA WARSZAWA WOLA
DZIELNICOWA BIBLIOTEKA
dla DZIECI I MŁODZIEŻY
al. Solidarności 90
01-003 Warszawa, tel. 38-~~71-00~~



59

BIBLIOTEKA
Nr XXI
Nr inw. w. 18367

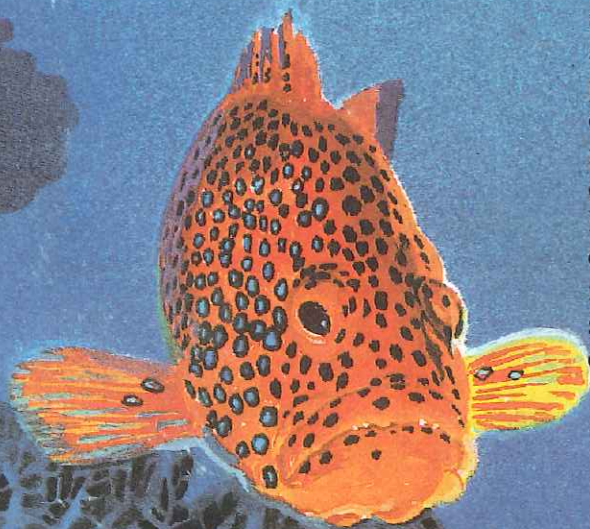
Wydawnictwo Dolnośląskie

597 (02.0532)

TO Ryby, ryby

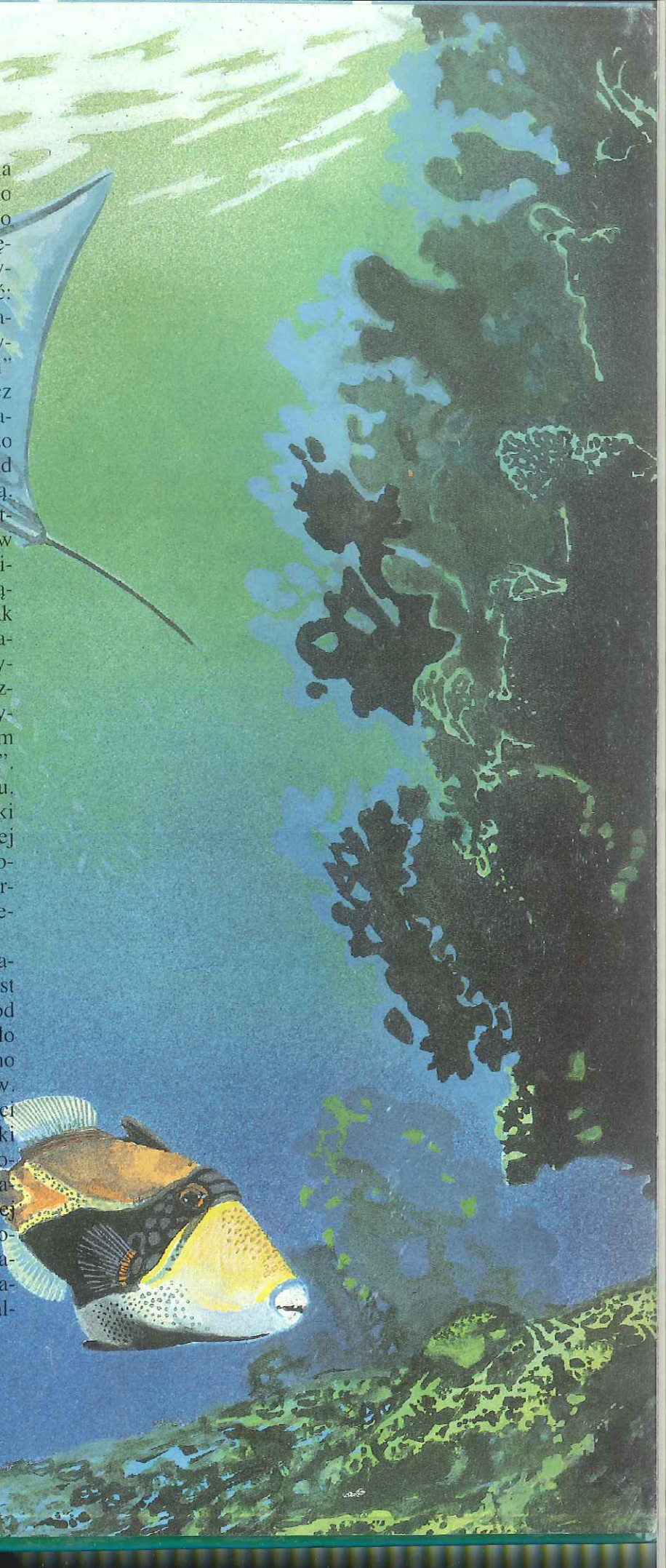
Szacowny rodowód. Ryby to najstarsza ze znanych i zarazem najliczniejsza grupa kręgowców. Obejmuje ona ponad 24 000 gatunków współczesnych i wiele form kopalnych. Pierwsze ryby pojawiły się na Ziemi już 470 mln lat temu. Z punktu widzenia ewolucji jest to grupa bardzo ważna dla pochodzenia wszystkich kręgowców, a więc także naszego – od niej wywodzą się pierwsze kręgowce ziemnowodne, które dały później początek formom lądowym.

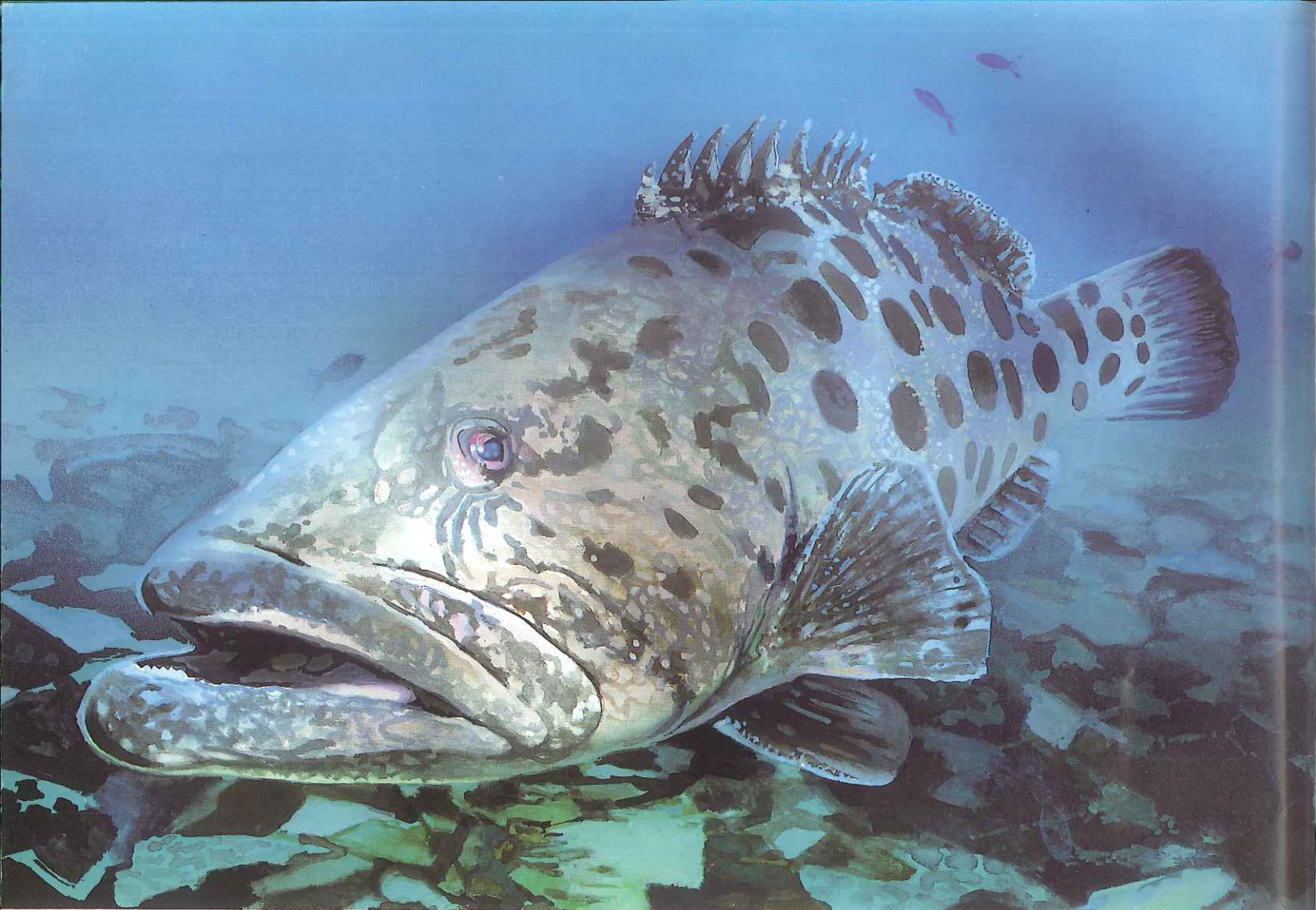
Różnorodność. Rozpiętość rozmiarów ryb jest ogromna: od najmniejszej babki, mierzącej niecały centymetr, do ponad 12-metrowego rekina wielorybiego. Ryby poruszają się zazwyczaj dzięki falistemu ruchowi ogona i całego ciała, ale niektóre, jak kostery, używają do wiosłowania płetw parzystych, a jeszcze inne, jak kurki i antennice, pełzają lub łążą po dnie na specjalnie przekształconych płetwach. Miewają wszelkie możliwe kształty i barwy. Niektóre, jak poskoczek, wychodzą czasem na ląd, inne – ryby latające – potrafią pokonywać duże odległości w powietrzu. Żyją w stadach lub samotnie. Większość ryb ma pęcherz pławny wypełniony gazem, co nie tylko sprawia, że pływając w wodzie znajdują się „w stanie nieważkości”, ale pozwala też dowolnie regulować wyporność. Oprócz wzroku, słuchu, narządu równowagi, dotyku i zmysłu czucia chemicznego (odpowiednik naszego węchu) ryby dysponują dwoma zmysłami, których nam brak. Pierwszy z nich to linia naboczna, będąca systemem wykrywania mechanicznych zakłóceń w wodzie, „dotykaniem na odległość”. Drugi to elektrowy czucie – zmodyfikowane narządy linii nabocznej, które rejestrują pole elektryczne wytwarzane przez pracujące mięśnie innych zwierząt. Sprawy płci i rozmnażania przedstawiają się różnie u różnych ryb. U większości płęć osobnika jest zdeterminowana już w momencie narodzin, u innych zmienia się w ciągu życia. Niejednakowo również wygląda sprawa opieki nad potomstwem i waha się od kompletnego braku zainteresowania do opieki na młodymi poprzedzonej budową skomplikowanego gniazda. Jedne ryby składają ikrę, często w ogromnych ilościach, inne rodzą kilkoro zaledwie, ale za to żywych młodych. U jednych gatunków larwy przypominają rodziców, u innych młodzież różni się od osobników dorosłych tak jak gąsienica od motyla. Ogromna ich różnorodność wynika z przystosowania się do bardzo różnych siedlisk i warunków. Występują we wszystkich strefach klimatycznych i zamieszkują wszystkie rodzaje zbiorników wodnych. Żyją w oceanicznych głębinach, gdzie nie dociera światło, poruszają się w toni morskiej, opanowały lodowate wody polarne, gorące źródła, okresowo wysychające bagienne zbiorniki, czyste i dobrze



natlenione górskie potoki, podziemne wody jaskiń, pola ryżowe, a nawet pustynne rzeki pojawiające się tylko w pewnych porach roku. Nie wszystkie ograniczają się do jednego środowiska: niektóre gatunki ryb, jak łososie, wędrują okresowo między morzem i wodami słodkimi. Ryby odżywiają się praktycznie wszystkim, co da się zjeść: szczątkami organicznymi, planktonem, roślinami, ukwiałami, skorupiakami, mięczakami czy wreszcie innymi rybami, niejednokrotnie większymi od siebie. „Myśliwi” mogą polować z zasadzki, z nagonką lub łowić zdobycz na przynętę; niektóre (fierasferowate) są nawet pasożytami innych zwierząt. W związku z tym wykazują bardzo rozmaite przystosowania, umożliwiające im na przykład przeżycie okresów suszy, poruszanie się pod i nad wodą, odwracanie uwagi drapieżnika czy polowanie na konkretną zdobycz. Zróżnicowanie rozmiarów, kształtów, barw i obyczajów wynika nie tylko z różnorodności zamieszkiwanych środowisk i pobieranego pokarmu. Wśród żyjących współcześnie ryb są formy bardzo „starożytne”, tak zwane żywe skamieniałości, jak latimeria, która pozostała nie zmieniona od kilkuset milionów lat, prymitywne ryby dwudyszne, zdolne do oddychania tlenem atmosferycznym i rozpuszczonym w wodzie, gatunki mogące przebywać przez dłuższy czas w środowisku atmosferycznym (np. poskoczki i żmijogłowce) i wreszcie „nowoczesne”, szybkie i drapieżne ryby na najwyższym etapie rozwoju, jak słońce z pokonywania wielkich odległości tuńczyki i żaglice. Choć zdawałoby się, że tak wiele wiadomo o tej niezwykle interesującej grupie zwierząt, zwyczaje i sposób życia wielu gatunków ryb, zwłaszcza żyjących w morskich głębinach i pozbawionych znaczenia gospodarczego, ciągle jeszcze pozostają tajemnicą.

Ryby i człowiek. Zainteresowanie człowieka rybami datuje się od bardzo dawnych czasów i bynajmniej nie jest wyłącznie naukowe. Dla ludów żyjących w pobliżu wód stanowiły od dawna ważne, a nieraz najważniejsze źródło białka zwierzęcego. Niektórym gatunkom przypisywano znaczenie magiczne – te służyły do czarów i obrzędów. Inne dostarczają sportowych emocji wędkarzom i radości miłośnikom akwarystyki. W ciągu ostatnich 20 lat dzięki rozwojowi techniki podwodnych badań, filmowania i fotografii wiedza o rybach, sympatia do nich i zaangażowanie w ich ochronę znacznie wzrosły. Jak na ironię, mniej więcej w tym samym okresie zasięg wielu gatunków został poważnie ograniczony, a inne wyginęły wskutek zanieczyszczenia wód, ich regulacji, nadmiernej eksploatacji czy bezmyślnej ingerencji w skład gatunkowy naturalnych zespołów ryb.





Zmiana płci i barwy

Mali i duzi. Strzępielowate (rodzina *Serranidae*) są dosyć bliskimi kuzynami dobrze znanego słodkowodnego okonia. Ogromna większość zamieszkuje tropikalne wody przybrzeżne i poblizłe raf koralowych. Niektóre jednak żyją w morzach zimnych, a kilka przeniknęło nawet do wód słodkich. Strzępiele przeważnie polują z zasadzki. Otwierając nagle wielki pysk, wsysają ofiarę wraz z napływającą gwałtownie wodą. Niektóre jednak stosują inną strategię: pogoń za ofiarą. *Epinephelus lanceolatus* zwykle zamieszkuje głęboką jamę czy szczelinę w skale. Jak na tak wielką rybę, często żyje zaskakująco blisko brzegu. Na krótkich dystansach, wyskakując z kryjówki w pogoni za zdobyczą, potrafi osiągać wielkie szybkości. Większość strzępieli ma niezwykle urozmaiconą barwę ciała. Deseń najczęściej składa się z pasów, plam lub kropek. Na przykład niewielki *Epinephelus macrospilos* żyjący w ciepłych wodach u wybrzeży obu Ameryk ma na całym ciele duże okrągłe lub wielokątne plamy, każdą otoczoną jaśniejszą obwódką.

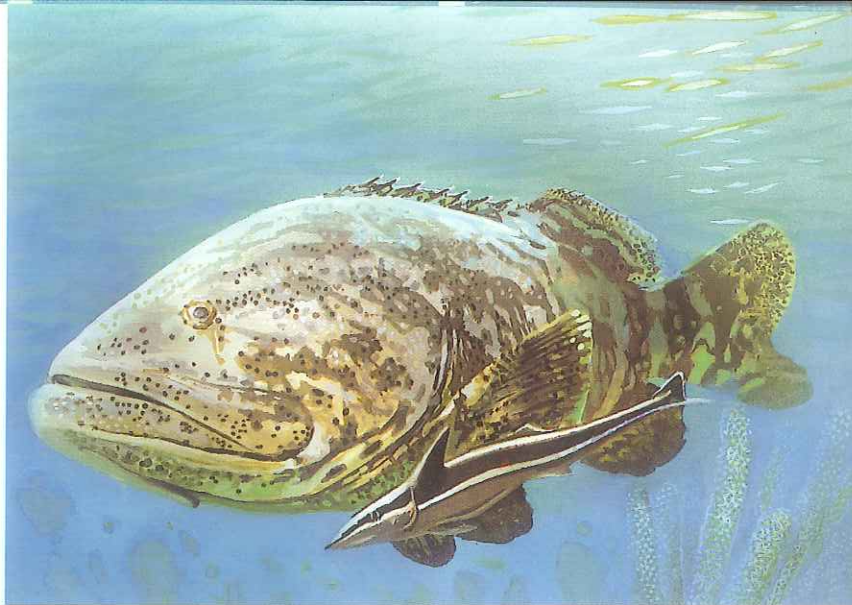
Kameleon mórz. Wiele strzępieli potrafi zmieniać barwę zależnie od sytuacji i nastroju. Gdy strzępiel wypływa

z rafy nad piaszczyste dno, staje się wyraźnie jaśniejszy. Wykazując agresję wobec innej ryby, poddając się zabiegom ryby-czyszciciela lub krewetki-czyszciciela, w trakcie zalotów i podczas tarła – w każdym z tych wypadków przybiera inne barwy. Normalne ubarwienie granika (*Epinephelus striatus*), występującego u amerykańskich wybrzeży Atlantyku, jest pasiaste, czarno-białe. Zaniepokojony, potrafi w ciągu niespełna minuty stać się kremowo-biały lub jednolicie czarny, zależnie od barwy otoczenia. **Samiec czy samica?** Śródziemnomorski gatunek strzępiela *Centropristis striatus* w ciągu życia zmienia płęć. Wśród młodych osobników przeważają samice, które do piątego roku życia produkują jaja. Kiedy są starsze, część z nich zmienia płęć i zaczynają funkcjonować jako samce. U innych, obojnaczych gatunków, jak strzępiel pisarz (*Serranus scriba*) z wód Adriatyku męskie i żeńskie gruczoły płciowe rozwijają się równocześnie i może dojść nawet do samozapłodnienia.

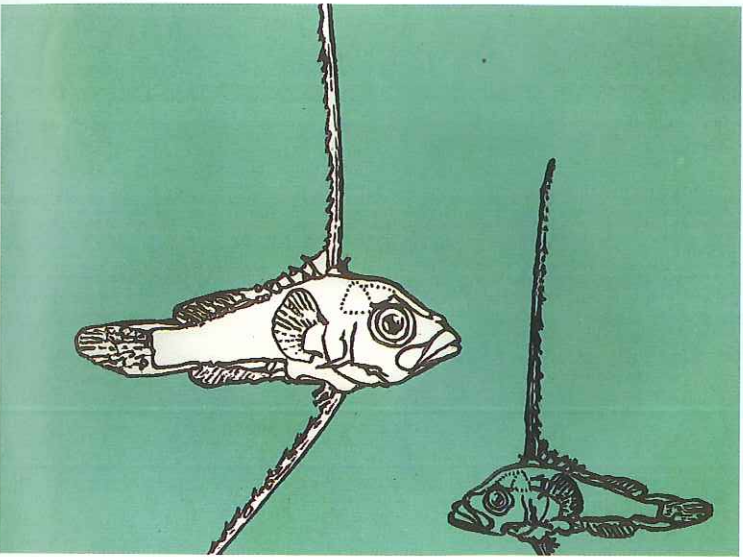
Granik (rodzaj *Epinephelus*). Długość ciała: 2,5 m.
Waga: 200 kg.
Długość życia: 15 lat.



Typową metodą polowania strzępieli jest atak z zasadzki. Ich kryjówkami są zazwyczaj szczeliny skalne. Dodatkową pomoc w polowaniu stanowi ich maskujące ubarwienie.



Jako duża i silna ryba strzępiel często bywa „pojazdem” dla podnawki, wyposażonej w specjalną przyssawkę umożliwiającą korzystanie z takiego środka lokomocji. Strzępiel mimowolnie przenosi ją na dalsze odległości i, szukając pokarmu dla siebie, znajduje go także dla pasażera.



Bardzo długie kolce zdobiące płetwy larwy strzępiela spełniają podwójne zadanie. Zwiększają powierzchnię ciała zwierzęcia, ułatwiając unoszenie się w wodzie i bronią go przed drapieżnikami.

Przepastna paszcza granika wygląda groźnie, zwłaszcza zważywszy rozmiary całej ryby. Ogromna liczba drobnych zębów służy do przytrzymywania, a nie rozszarpywania ofiary. Podobne drobne ząbki osadzone na łukach skrzelowych zapobiegają ucieczce ofiary przez skrzel.



Strzępiele zwykle nie atakują ludzi, ale bardzo duże, ponad 2-metrowe okazy bywają czasem agresywne.

To stworzenie siedzące na skórze jednego z gatunków granika to pasożytniczy skorupiak z rodzaju *Anilocra*. Odżywia się naskórkiem ryby i składa na nim jaja. Zależnie od tego, gdzie się usadowi, bywa mniej lub bardziej groźny dla żywiciela. Umiejscowiony na oku, może doprowadzić do utraty wzroku.





Siłacz i spryciarz ⁷⁰

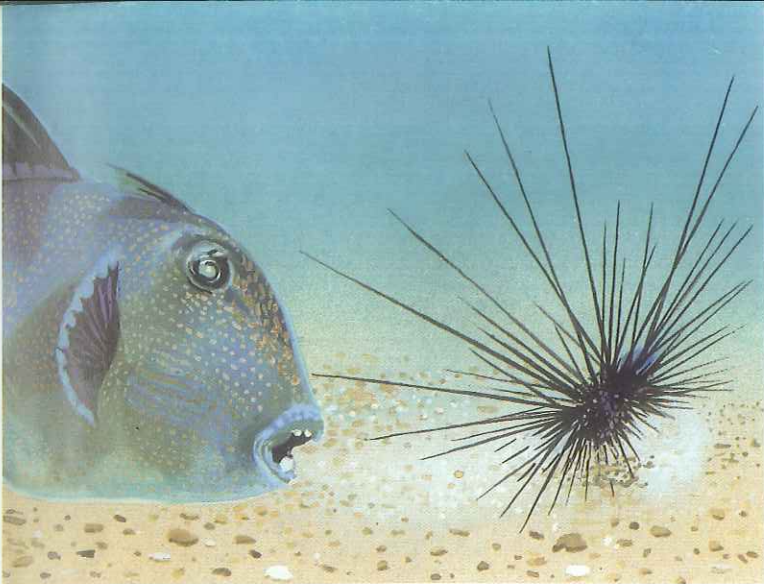
Sposoby. Mimo że niektóre gatunki ryb odżywiają się podobnym lub takim samym pokarmem, stosują zupełnie inne techniki polowania. Na przykład zębacz używa brutalnej siły, gdy tymczasem rogatnica rozprawia się z ofiarami fortelem.

Dziadek do orzechów. Zębacze (rodzina *Anarhichadidae*) odżywiają się morskimi zwierzętami odzianymi w twardą zbroję, którą nawet człowiekowi trudno zgnieść lub rozbić: dużymi skorupiakami, mięczakami i szkarłupniami. Wszystkie gatunki zębaczy mają charakterystyczne, duże, tępo zakończone głowy z wielkim otworem gębowym. Wewnątrz znajduje się specyficzne urządzenie przeznaczone do chwytania i rozgniatacia pancerzy złowionych ofiar. W odróżnieniu od ogromnej większości ryb, u których wszystkie zęby są podobnej wielkości i kształtu, zębacze mają uzębienie zróżnicowane (heterodontyczne), podobnie jak ludzie. Z przodu szczęk umieszczone są duże, podobne do kłów zęby przeznaczone do odrywania przyczepionej do dna ofiary. Kilka rzędów innych zębów, przypominających ludzkie trzonowce, jest osadzonych na podniebieniu, wewnętrznej części żuchwy i szczęki i na ję-

zuku. Są one przystosowane do rozgniatacia muszli i pancerzy zdobyczy. Przy ich pomocy ryba „obiera” swój pokarm. Szczęki półmetrowej długości zębacza są tak silne, że złowiona ryba, broniąc się, jednym kłapnięciem potrafi odgryźć palec dorosłego człowieka.

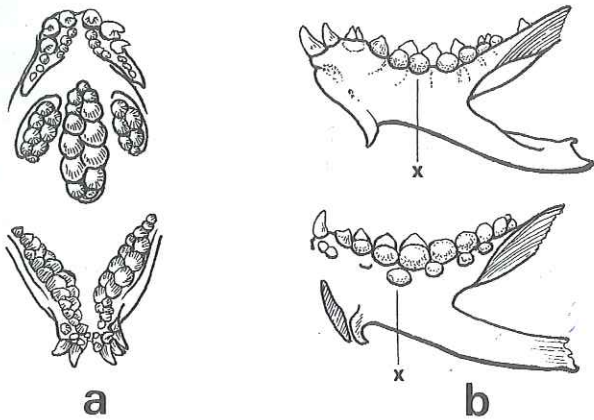
Sposób na jeżowca. Rogatnica (rodzina *Balistidae*) nie dysponuje tak potężnym garniturem zębów. Są one mocne, ale (jak u większości innych ryb) nie zróżnicowane na „kły” i „trzonowce”. Jednak rogatnica radzi sobie bez większego trudu z jeżowcami. Dostrzegłszy ofiarę wędrującą po dnie morza, kieruje na nią silny strumień wody wyrzucany z pyska. Czynność tę powtarza dopóty, dopóki strumień wody nie obróci zwierzęcia do góry brzuchem. A ponieważ spód ciała jest znacznie mniej opancerzony, napastnik może zabrać się do uczt. Kształt ciała rogatnicy jest silnie bocznie spłaszczony, co ułatwia manewrowanie w pionie, bardzo przydatne, gdy ryba ma ustawić się w pozycji dogodnej do precyzyjnego celowania.

Zębacz *Anarchihus lupus*. Długość ciała: do 1,8 m.
Ciężar ciała: do 40 kg.
Długość życia: 15–20 lat.

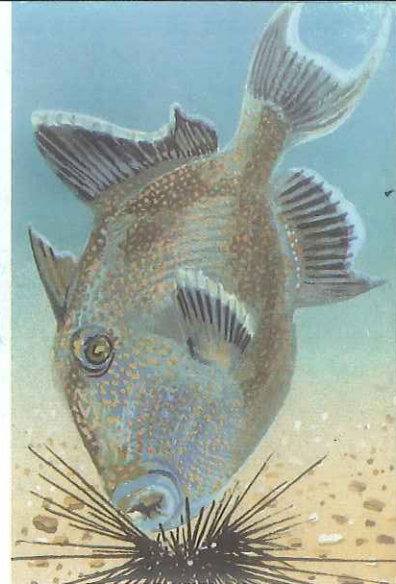


Rogatnica *Pseudobalistes fusus* posługuje się fortelem: strumieniem wody wyrzucanym z pyska pod odpowiednim kątem przewraca jeżowca. Spodnia strona ciała jeżowca jest słabiej chroniona kolcami i jest to jedyne miejsce,

Garnitur zębów zębacza. Potężne „siekacze” znajdujące się z przodu pyska służą do odrywania od dna osiadłych zwierząt. Osadzone głębiej „trzonowce” pełnią rolę dziadka do orzechów. A: u góry – szczeka, u dołu – żuchwa. B: zużyte i wylamane zęby są zastępowane nowymi (x), wyrastającymi na wewnętrznej krawędzi żuchwy lub szczęki.



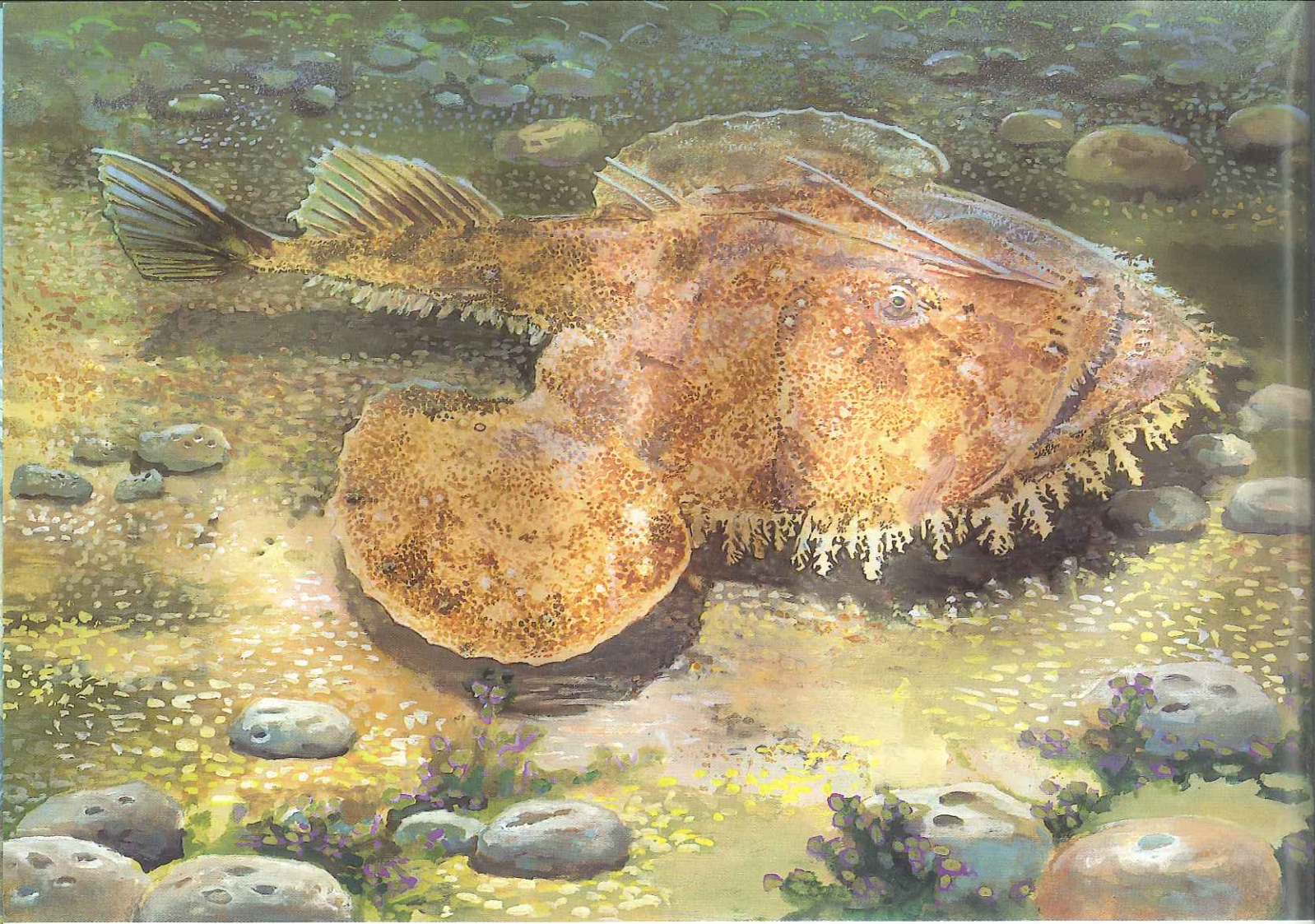
Na portrecie zębacz raczej nie wzbudza sympatii. Wygląda groźnie, choć widać mu tylko przednie zęby.



które rogatnica może zaatakować, nie narażając się na zranienie. Tkwiący w ciele kolec jeżowca mógłby powodować niebezpieczne stany zapalne.

Duże i silne zębacz są cenionym obiektem wędkarstwa sportowego. Na wędce ryba walczy zaciekle, a wyjęta z wody potrafi odgryźć palec nieostrożnego wędkarza.





Żaba-ryba ^{TO}

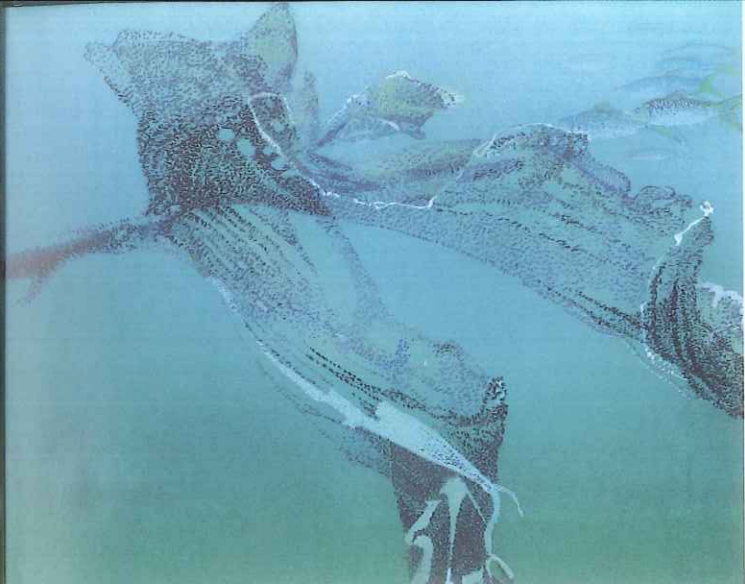
Ryba – nie ryba. Żabnica i większość jej krewnych to dziwaczne stwory. Ich ciała, o ogromnym łbie wyposażonym w szeroką, żabią paszczę, jest grzbieto-brzusznie spłaszczone. Płetwy piersiowe przekształciły się w „nóżki”. Służą one najczęściej do marszu po dnie morza; jedne gatunki posługują się nimi tak jak lądowe czworonogi, stawiając je na przemian, inne używają przednich kończyn jak inwalida kul, przestawiając je równocześnie.

Przynęta. Najbardziej zastanawiający jest twór znajdujący się nad głową ryb żabnicowatych, a będący częścią pierwszej płetwy grzbietowej. Zależnie od gatunku, jeden lub kilka jej pierwszych promieni przekształciło się w „wędkę”, na której końcu znajduje się przynęta. Bywa ona również różna u różnych gatunków. Może to być mięsisty, robakowaty wyrostek naśladujący poruszające się morskie stworzonko. U głębinowych żabnicowatych, żyjących tam, gdzie nie dociera światło słoneczne, przynęta dodatkowo świeci. Ryby te polują przeważnie na mniejsze od siebie, ale również drapieżne stworzenia. Ponieważ jednak gardło i żołądek żabnic są bardzo rozciągliwe, w żołądkach niektórych złowionych okazów znajdowano zwinięte ofiary

dłuższe niż sam drapieżca. Bardzo trudno dostrzec leżącą na dnie żabnicę, gdyż na jej ciele zamiast łusek znajduje się szereg kolców, narośli czy maskujących wyrostków, a barwa zlewa się z podłożem. Żabnica czatuje bez ruchu z końcem „wędkę” zwisającym przed paszczą. Gdy nic nie podejrzewająca niewielka ryba zainteresowana mięsistą przynętą podpłygnie bliżej, żabnica otwiera wielki pysk i jak odkurzacz wsysa ofiarę.

Moja larwa świadczy o mnie. Żabnice pochodzą od ryb pelagicznych tj. unoszących się w morskiej toni, a ich rozwój jest zapisany w rozwoju osobniczym. Z jaja żabnicy wylęga się larwa swobodnie pływająca w toni wodnej i w niczym nie przypominająca dziwnych rodziców. Ma szczególnie rozwinięte płetwy, bardzo duże w stosunku do reszty ciała i wyposażone w zwiększające ich powierzchnię wyrostki. Ułatwia to unoszenie się w wodzie. Dopiero po skomplikowanym przeobrażeniu zmienia się w czyhającego na dnie „wędkarza”.

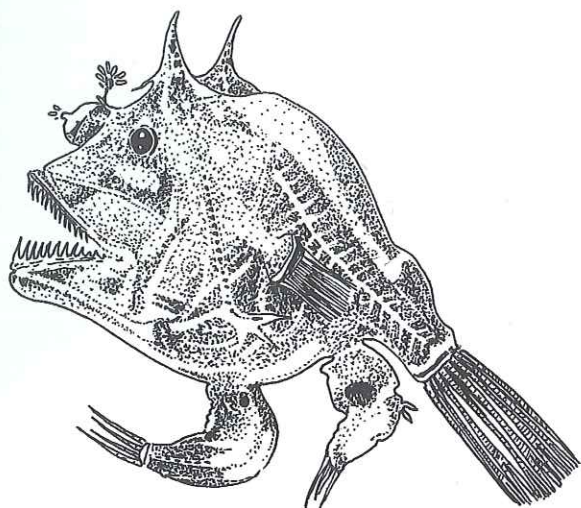
Żabnica *Lophius americanus*. Długość ciała: 1 m.
Ciężar ciała: 10 kg.
Długość życia: 15–20 lat.



Jaja żabnicy unoszą się w wodzie, połączone specjalną wydzieliną w wielkie jak prześcieradło płachty. W każdej znajduje się około 1,5 mln jaj. Taka płodność jest zrozumiała w obliczu faktu, że tylko nieliczne larwy przeżyją i przeobrażą się w dorosłe ryby.



Larwa żabnicy wyglądem i trybem życia bardzo różni się od osobnika dorosłego. Przejście do życia na dnie wymaga skomplikowanego przeobrażenia i zupełnej zmiany zwyczajów.



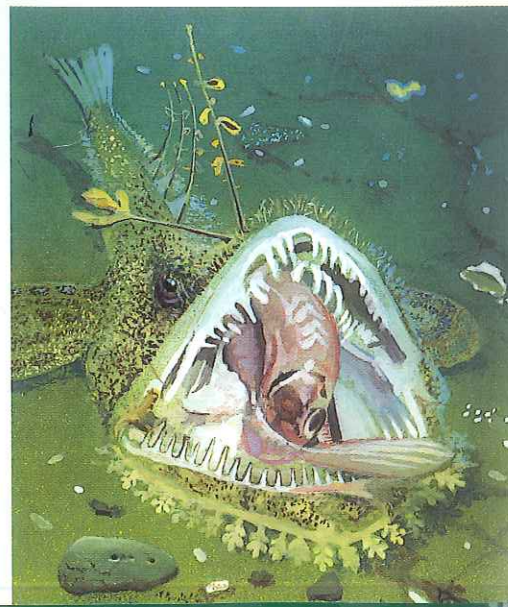
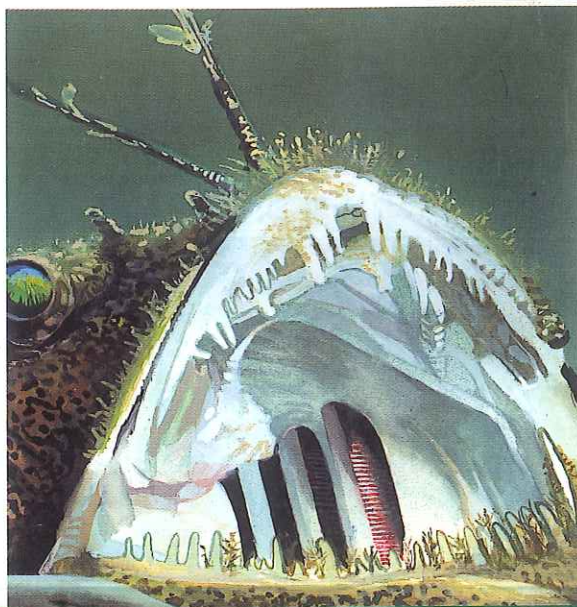
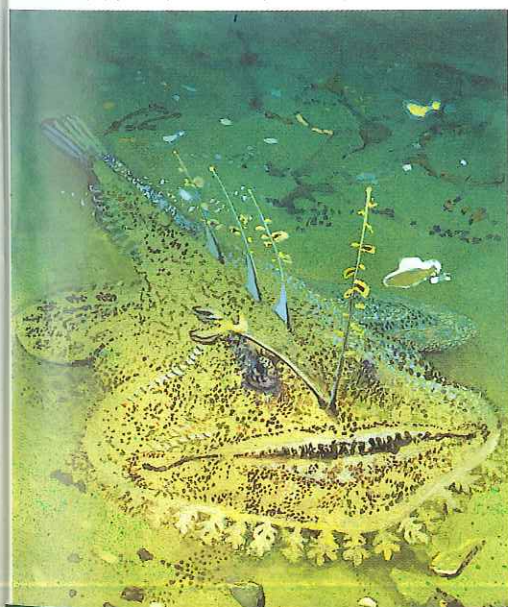
Tylko samica żabnicy jest duża. Samce są karłowate i po przeobrażeniu przystają na stałe do samicy, dzięki czemu żadna z płci nie musi tracić czasu i energii na poszukiwanie partnera do rozrodu.



Nieruchawej z natury żabnicy zdarza się czasem chodzić po dnie. Posługuje się wtedy „nózkami” – przekształconymi płetwami piersiowymi.

Czyhająca na zdobycz żabnica przypomina porośniętą wodorostami nierówność dna. Nie musi się poruszać; wystarczy, że w odpowiednim momencie otworzy pysk i już ma zapewniony posiłek, bowiem prąd wodny wywołany

nagłym otwarciem obszernej paszczy powoduje gwałtowne wessanie tuju. Cała operacja trwa ułamki sekund.





Tasza ^{TO}

Zając morski. Ryba ta, nosząca łacińską nazwę *Cyclopterus lumpus*, jest niewielka i przez większość życia raczej niepozornie, szaro ubarwiona. Zamieszkuje strefę przybrzeżną, zwykle pozostając na podwodnych łąkach wodorostów, gdzie poluje na skorupiaki, małe rybki i meduzy. Rzadko opuszcza pobliże dna, by pływać w toni wodnej. Czasem zdarza jej się zapuszczać na głębokość aż 350 m. Tasza nie jest zwinnym pływakiem i w obliczu zagrożenia polega raczej na obronie biernej niż na ucieczce. Na jej grzbiecie znajduje się 7 podłużnych szeregów twardej, ostrych wyrostków; środkowy rząd, największy, przypomina szereg kłów. Zaatakowana ryba nadyma się jak ropucha, najeża kolce, a wyjęta z wody wydaje syczące dźwięki. Płetwy brzuszne taszy przesunęły się znacznie ku przodowi, tak że właściwie znajdują się na gardle. Są one zrośnięte i tworzą silną przyssawkę. Możliwość przyczepiania się do kamieni i innych zanurzonych przedmiotów ułatwia temu stosunkowo słabemu pływakowi radzenie sobie z silnymi morskimi prądami.

Urlop macierzyński. Tarło taszy odbywa się wczesną wiosną w bardzo płytkiej wodzie. Samiec traci wtedy szarą

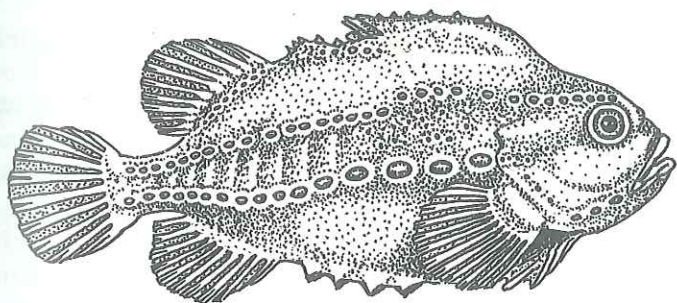
barwę i przywdziewa szatę godową: jego brzuch staje się pomarańczowy, a grzbiet brązowy. Po tarle samica, złożony ikrę, nie przejmując się dalszymi losami potomstwa, wraca na głębsze wody. Ojciec pozostaje przy brzegu i opiekuje się ikrą, nic nie jedząc przez bardzo długi okres (od kwietnia do listopada). W czasie odpływu morza samiec nie spływa z wodą, ale przysysa się do kamieni, chroniąc swym ciałem ikrę przed wysychaniem. W tym czasie wielu troskliwych ojców pada ofiarą drapieżnych ptaków. Młode tasze po wylęgu przytwierdzają się do ciała ojca i pozostają pod jego opieką jeszcze przez jakiś czas.

Dyskryminacja. Tasza żyje w przybrzeżnych wodach północnego Atlantyku, spotyka się ją też w Bałtyku. Bywa powszechnie łowiona, ale jada się tylko samce. „Płec piękna” uważana jest za niesmaczną. Ikrę taszy w wielu krajach konserwuje się, barwi i sprzedaje jako namiastkę kawioru.

Tasza *Cyclopterus lumpus*. Długość ciała: samiec 40 cm, samica 80 cm.
Ciężar ciała: samiec 1,5 kg, samica 8 kg.
Długość życia: 10 lat.



Ubarwienie taszy – intensywnie czarny grzbiet z niebieskawym połyskiem – sprawia, że na tle kamiennego dna jest słabo widoczna z góry. Dzięki temu przynajmniej niektórym taszom udaje się uniknąć zjedzenia przez drapieżniki.



Obrona taszy przed drapieżnikami polega nie tylko na przyczepianiu się do kamieni i ochronnym ubarwieniu. Pięć szeregów szpiczastych kostnych guzków znajdujących się na jej ciele stanowi dodatkowe zabezpieczenie.

Samiec taszy pilnuje ikry, którą samica zupełnie się nie interesuje. Kiedy wylęgną się młode ryby, ojciec jeszcze przez jakiś czas będzie opiekował się potomstwem.



Fakt, że młoda tazza przyczepiła się do grzbietu ojca, nie świadczy o rodzinnych uczuciach. Dziecko traktuje rodzica jak wygodny kamień.

Przyssawka taszy to przekształcone płetwy brzuszne, których promienie są znacznie skrócone i bardzo sprężyste. Ryba przyczepia się do kamienia skierowaną głową pod prąd, gdyż w takiej pozycji trudniej ją oderwać.





TO

Wyposażenie zabójcy

Maszyna do zabijania. Rekiny są wynikiem 450 mln lat ewolucji. Kształt ich ciała jest doskonały pod względem hydrodynamiki, a informacje o otaczającym świecie niezwykle dokładne. Dźwięki o niskiej częstotliwości (40 Hz i mniej), powodowane przez poruszającą się rybę, docierają do rekina z odległości ponad kilometra. Z odległości około 400 m potrafi zwiększyć zapach krwi lub płynów tkankowych potencjalnej ofiary i podążyć w kierunku ich wzrastającego stężenia. Z odległości 100 m posługuje się wrażliwym na drgania i zmiany ciśnienia systemem linii nabocznej, pozwalającym ustalić obecność i położenie zdobyczy. Z odległości około 20 m i w prawie zupełnej ciemności widzi już ruch ofiary, i to w kolorze. Jego oczy są dziesięciokrotnie bardziej wrażliwe na przyćmione światło niż nasze, a system widzenia w półmroku może być „wyłączony”. Dzięki temu, gdy atakujący rekin zbliża się do powierzchni, widzi doskonale również w jaskrawym świetle dnia. Kulminacyjny moment ataku odbywa się jednak na ślepo. U jednych gatunków oczy chowają się głębiej w oczodoły, u innych zasłania je specjalna błona. Teraz drapieżca używa tylko wykrywaczy pola elektrycznego – organów znajdujących się w zagłębieniach na pysku i wykrywających prądy elektryczne związane z aktywnością mięśni ofiary. Rekiny młoty (rodzina *Sphyrnidae*) udoskonaliły jeszcze ten system: elektroreceptory rozproszone na całej szerokości charakterystycznej głowy w kształcie litery T pozwalają im patrolować szerszy teren.

Wieczne zęby. Różne rekiny mają różne zęby w zależności od tego, na jakie ofiary polują: długie i sztywno do chwytania ryb i ośmiornic, piłkowane pozwalające przeciąć pancerz żółwia bądź spłaszczone, umożliwiające rozgniatanie muszli mięczaków. U wszystkich jednak zużyte zęby są przez całe życie zastępowane nowymi. Zęby są osadzone na swego rodzaju transporterze; nowe znajdują się w głębi pyska, a już uformowane – z przodu.

Odmieenni kuzyni. Choć blisko spokrewnione z rekini, młodsze o ponad 200 mln lat płaszczyki różnią się od nich budową. Podobnie jak rekiny mają chrzęstny szkielet zmniejszający znacznie masę ciała. Nie są jednak przystosowane do szybkiego pływania w toni wodnej. Niemal wszystkie żyją na dnie i są mało ruchliwe. Większość czasu spędzają leżąc zagrzebane w mule. Żerują głównie w nocy, polując przeważnie na drobne skorupiaki, mięczaki, szkarłupnie i ryby.

Żarłacz szary *Galeorhinus galeus*. Długość ciała: do 4 m.
Ciężar ciała: do 1 t.
Długość życia: 25 lat.

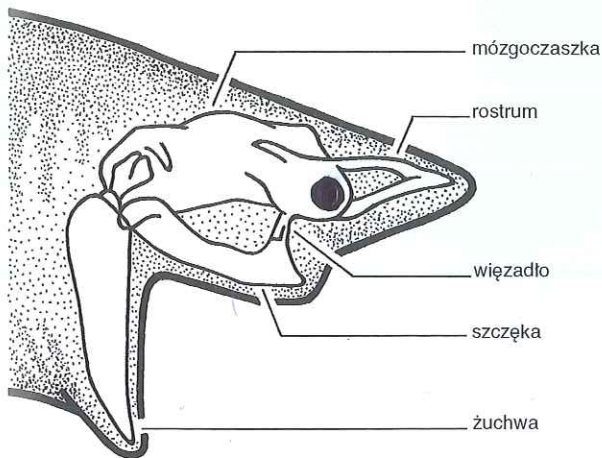


Ataki rekinów na delfiny należą do rzadkości, głównie dzięki inteligencji i zręczności delfinów. Zdarzają się jednak, gdyż drapieżniczy instykt rekina

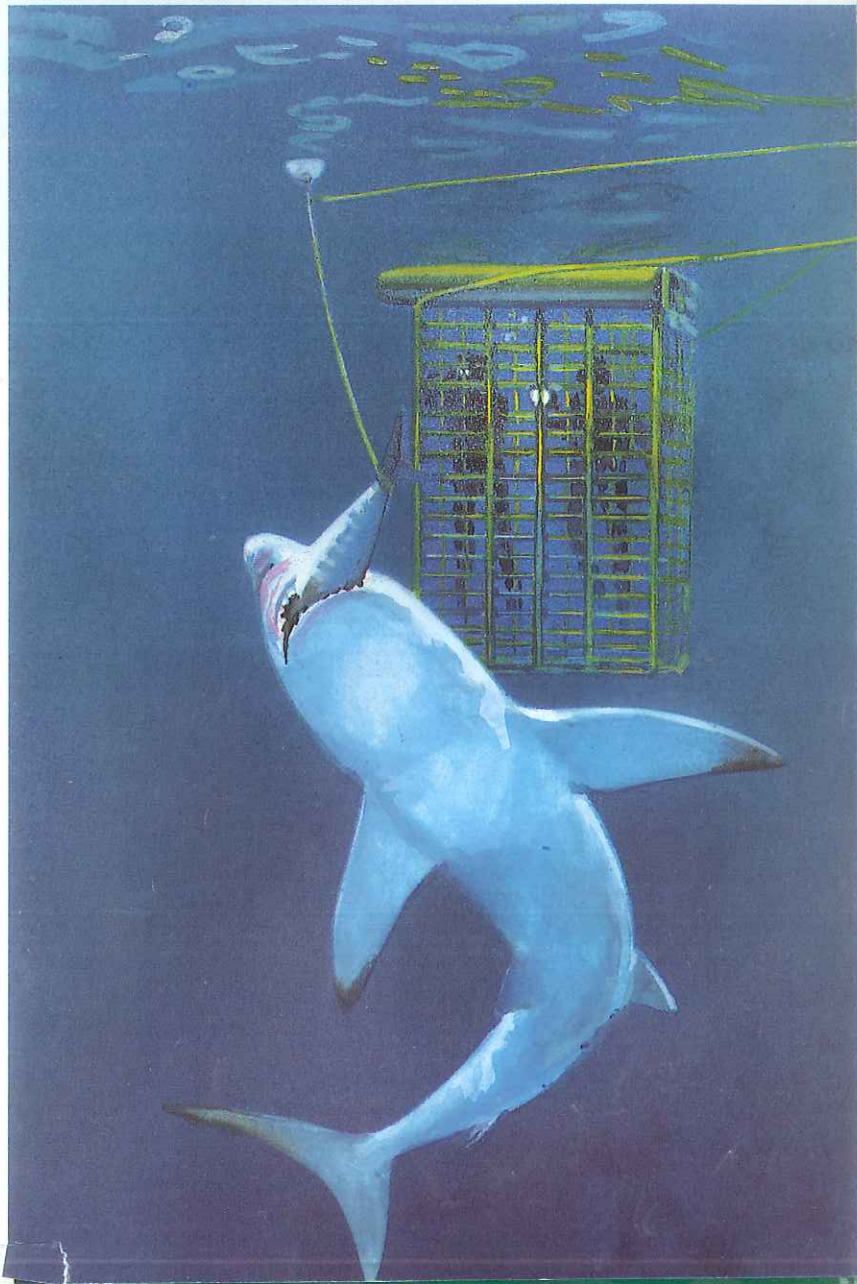
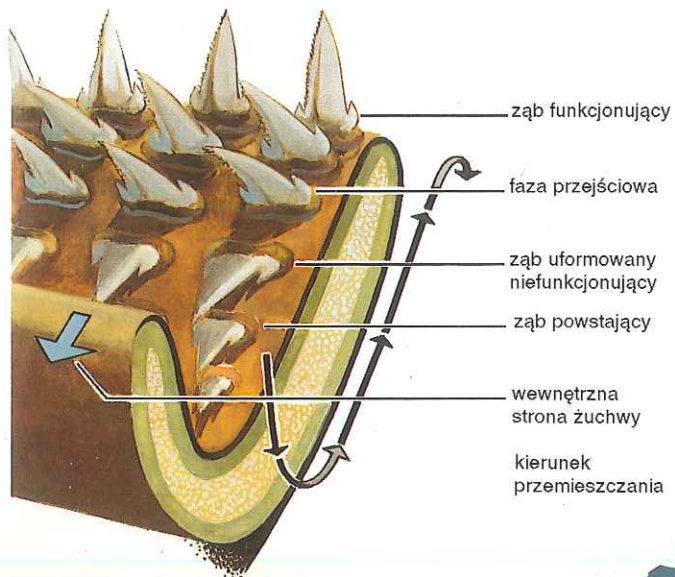
każe mu atakować wszystko, co się rusza, a zapach krwi (na przykład rodzącej samicy delfina), przywabia tę rybę.

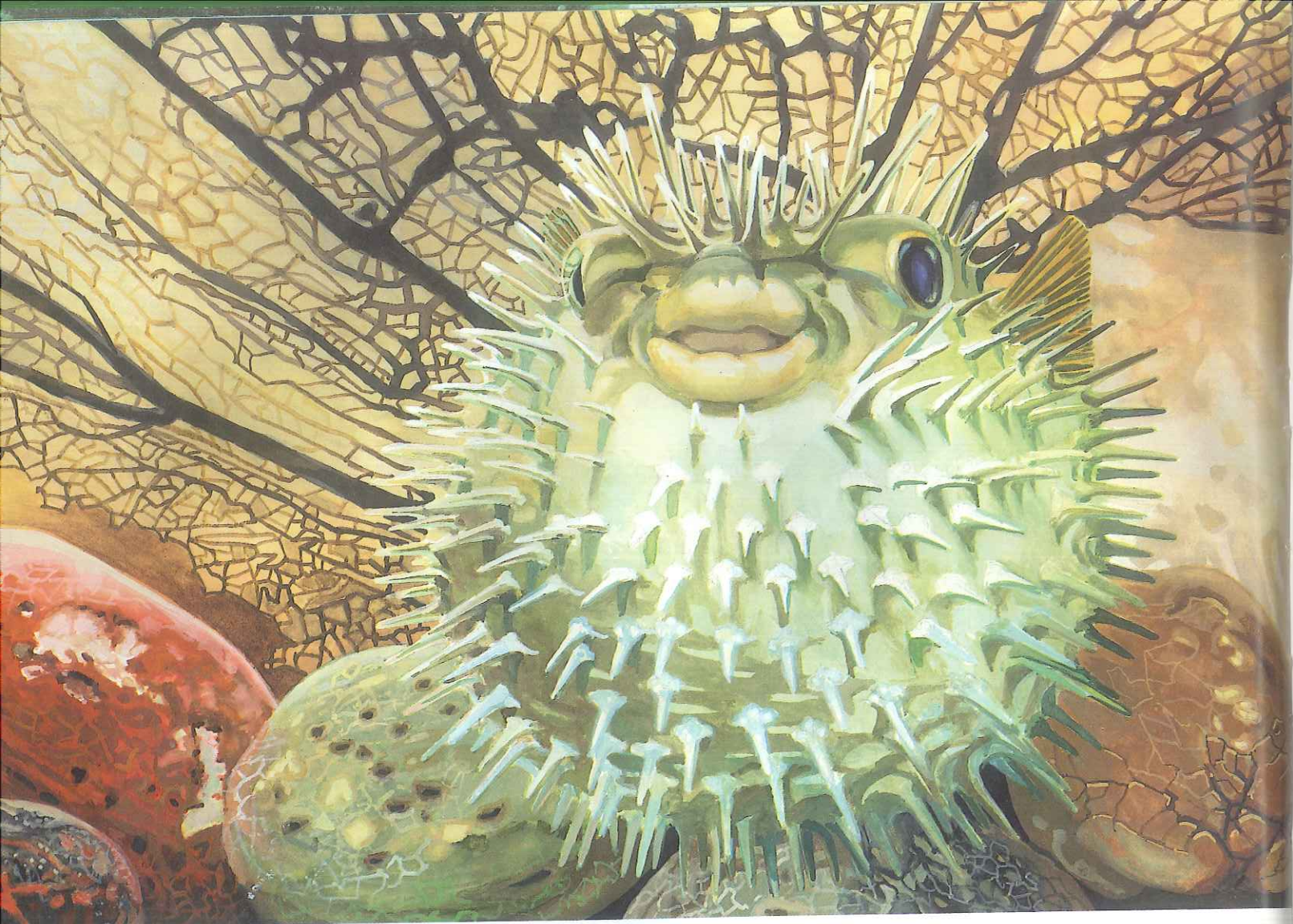
Aparat szczękowy rekina nie jest przyrośnięty do mózgowcaszki, co nadaje mu znacznie większą ruchomość. Działające jak nożyce szczęki mogą otworzyć się bardzo szeroko, umożliwiając polowanie na dużą zdobycz.

Taki sposób prowadzenia obserwacji nad zachowaniem rekinów jest nie tylko bezpieczny, ale stanowi gwarancję, że ryba rzeczywiście się pojawi. Metal wytwarza w wodzie pole elektryczne, które wzbudza zainteresowanie drapieżnika i przyciąga go.



Zęby rekina zużywają się szybko, co wynika z jego techniki polowania. Chwycając ofiarę, ryba potrząsa głową wyrывая kawałki ciała. Przy tej okazji zęby łatwo się wylamują i dlatego muszą stale odrastać.





Kostery i najeżki ^{TO}

Ryba w zbroi. Zakute w kostny pancerz złożony z wielokątnych płytek i jaskrawo ubarwione kostery (nadrodzina *Ostracioidea*) wyglądają niezwykle groźnie, tym bardziej że większość gatunków ma nad oczami i przed płetwą odbytową ostre kolce. Są jednak bardzo niewielkie; tylko niektóre gatunki przekraczają 30 cm długości. Ponieważ żyją w strefie przyboju oraz w pobliżu raf koralowych, pancerz chroni je przede wszystkim przed rozbiciem o skały, a także przed drapieżnikami. Nie ustrzegł ich jednak przed człowiekiem; na wyspach Polinezji kostery są pieczone w całości i zjadane po rozłupaniu pancerza.

Dziwne pływanie. Kostery pływają dość powoli i niezdarnie. Nie muszą przecież uciekać przed drapieżnikami, skoro twardy pancerz zapewnia im ochronę. W odróżnieniu od innych ryb, których główny napęd stanowi płetwa ogonowa, kostery używają do poruszania się płetw parzystych. Dzięki temu pływająca kosterka przypomina pierwsze łodzie podwodne, poruszane wiosłami wystawionymi na zewnątrz sztywnego, opancerzonego kadłuba.

Twarde menu. Inną, oprócz pancerza, niezwykłą cechą tych ryb jest to, że kości szczęki zrosły się tworząc jedno-

lity dziób. Kosterka używa go do kruszenia szkieletów koralowców, muszli mięczaków i pancerzy skorupiaków, które stanowią jej pożywienie.

Morski jeż. Jeszcze dziwniejsze od koster są ich kuzynki najeżki (rodzaj *Diodon*). Najeżka odżywia się tak samo jak kosterka, używając do tego celu dziobokształtnych szczęk, ale osiąga nieco większe rozmiary, bo dochodzi do 60 cm długości. Jej łuski przekształciły się w ruchome, ostre kolce, które potrafi nastroszyć. A jak to robi? Jej jelito połączone jest ze specjalnymi uchyłkami w kształcie obszernych worków. Zaniepokojona ryba napęcza je wodą, co nadaje jej kształt kulisty, i z nastroszonymi kolcami wypływa na powierzchnię grzbietem do dołu. To zachowanie i kolczasta zbroja często ratują ją przed drapieżnikiem, który rzadko jest wystarczająco duży, by zdołał połknąć zdobycz przypominającą kolczastą piłkę futbolową.

Najeżka *Diodon hystrix*. Długość ciała: 40 cm.
Ciężar ciała: 0,7 kg.
Długość życia: 10 lat.



Nie zaniepokojona najeżka z położonymi płasko kolcami wygląda jak zupełnie przeciętna ryba. Nadymając się, najpierw stroszy kolce na głowie, potem

na pozostałej części ciała, a w końcu przybiera kształt śmiesznej kolczastej piłki. Łatwo w ten sposób odstrasza przeciwnika.

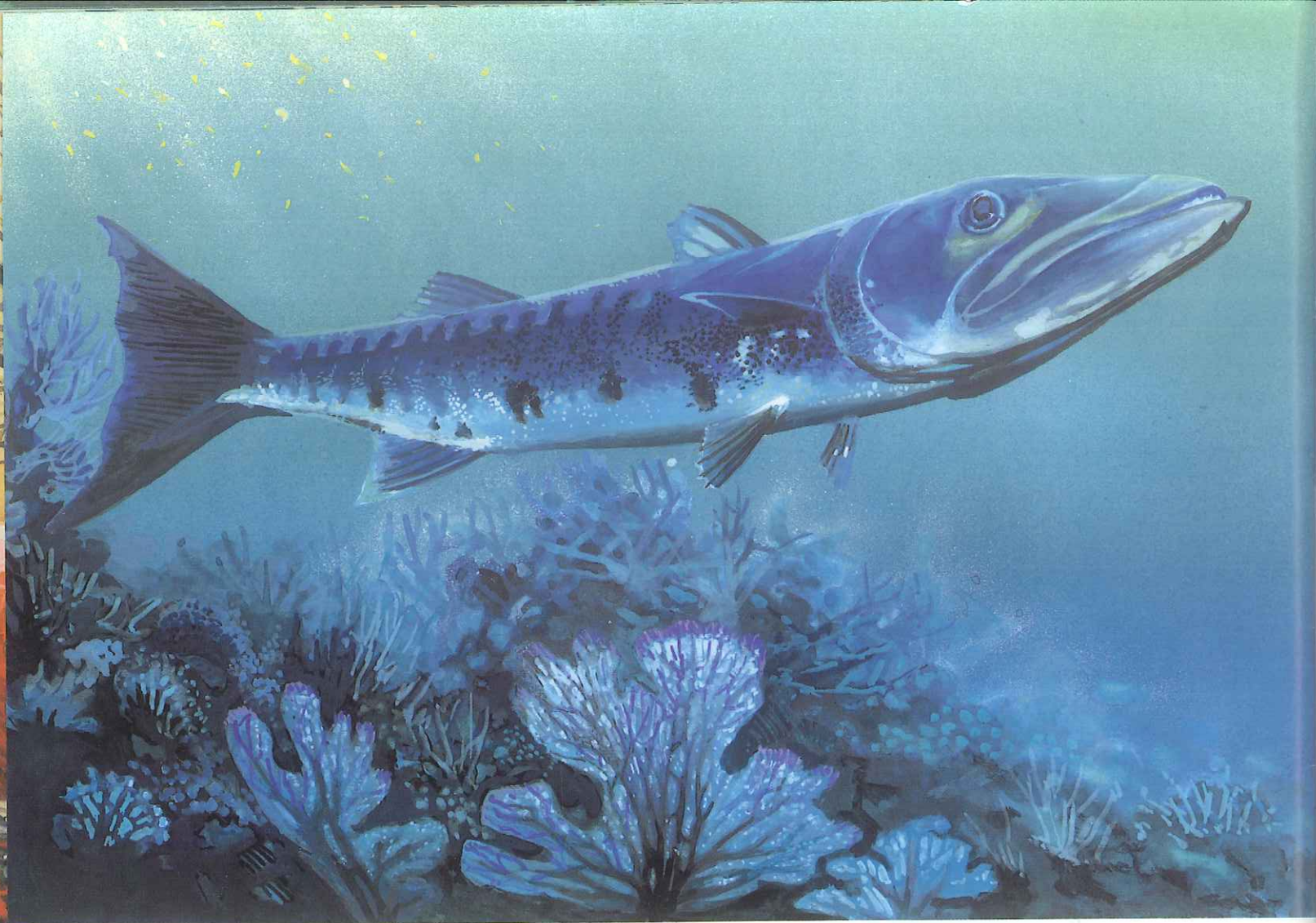
Kostera trójroga *Acanthostracion tricornis*, jak wielu jej krewnych, wyposażona jest oprócz pancerza w ostre sztywne kolce na głowie, co chroni ją niemal przed wszystkimi drapieżnikami. Dzięki grubym, wielokątnym, przylegającym do siebie szczerlnie płytkom, kostera jest całkowicie zakuta w zbroję. Dla niewielkiej ryby jest na najpewniejszy sposób obrony.

Rozdymka jest bliską krewną najeżki i kostery, jednak, w odróżnieniu od nich, jej jedyną formą obrony jest nastraszanie przeciwnika przez zwiększenie swoich rozmiarów. Czyni to potykając wodę.



Kostera *Lactophrys triqueter* różni się od swych krewnych budową pyska, przypominającego raczej wysuwalny ryjek niż dziób. Ryba wydłubuje nim bezkręgowce ze szczelin w rafie.





^{TO} Barrakudy

Niebezpieczne trofeum. Barrakudy (rodzina *Sphyraenidae*) to duże drapieżne ryby. Rozmiarami nie ustępują rekinom, a kształtem przypominają nieco szczupaka. Ze względu na rozmiary i temperament są cenionym obiektem rybołówstwa sportowego. Najbardziej znane gatunki to barrakuda (*Sphyraena barracuda*) z tropikalnej strefy Atlantyku, osiągająca długość aż 2–3 m i świrena (*Sphyraena sphyraena*) ze wschodniego Atlantyku i Morza Śródziemnego, dorastająca do 1 m. Duże okazy bywają niebezpieczne dla człowieka. Barrakudy słyną z ciekawości, która każe im zbliżać się do łodzi, pływonurków i innych nie znanych im obiektów.

Stado. Mniejsze gatunki i młodsze osobniki dużych gatunków barrakud spotyka się zazwyczaj w stadach, nie raz bardzo licznych. Ma to podwójne znaczenie: umożliwia zbiorowe polowanie i zbiorową obronę, gdy same są zagrożone przez większego drapieżnika. Stado poluje z nagonką, często okrążając ławice mniejszych ryb lub zapędzając je w miejsce, skąd nie mogą uciec. Gdy pojawia się duży drapieżnik, stado zachowuje się inaczej: ryby pływają po okręgu, jedna za drugą. Tak ustawione stado wi-

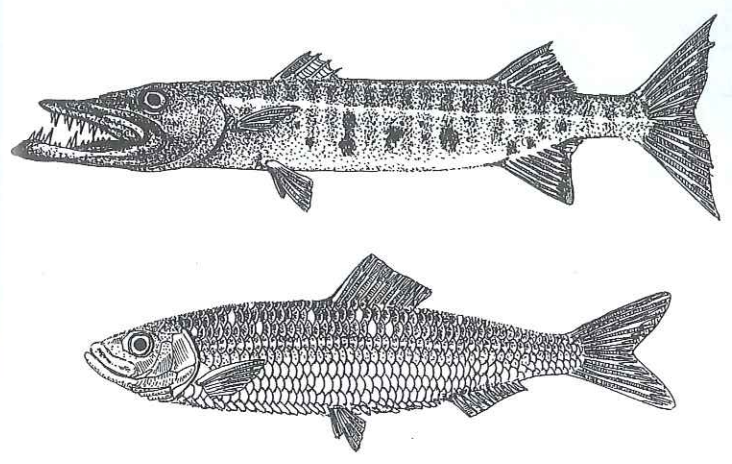
dzi wszystko, co dzieje się dookoła, a jego liczebność dezorientuje wroga, który ma wtedy trudności z wyborem ofiary. Duże osobniki polują zazwyczaj samotnie. Takie zachowanie ma dwie przyczyny. Po pierwsze, mniejsze osobniki tego samego gatunku obawiają się ich, gdyż duże barrakudy bywają czasem kanibalami. Po drugie, niewiele jest w morzu drapieżników, których dorosła barrakuda musi się bać, i ofiar, z którymi nie mogłaby sobie poradzić. Dlatego nie potrzebuje pomocy i ochrony stada.

Współpraca. Niewielka ryбка zwana badianem (*Bodianus rufus*), o jaskrawożółtej barwie z czerwono-zielono-niebieskim deseniem, znana jest z dziwnego zachowania. Nie ponosząc żadnej szkody, wpływa do groźnej paszczy barrakudy i wyskubuje spomiędzy jej zębów resztki pokarmu. Nie wszędzie jednak barrakudy mają zapewnione darmowe czyszczenie zębów. Badian żyje tylko w Morzu Karaibskim, a barrakudy zamieszkują większość mórz tropikalnych i subtropikalnych.

Barrakuda *Sphyraena barracuda*. Długość ciała: 3 m.
Ciężar ciała: 60–80 kg.
Długość życia: 20 lat.



Barrakuda, która spotkała pletwonurka, jest bardzo zainteresowana. Ryby te rzadko atakują ludzi, i robią to przypuszczalnie przez pomyłkę. Byszczące bąble powietrza i elementy wyposażenia nurka mogą wyzwoić ich drapieżnicze zachowania, podobnie jak błysk ryby w wodzie.



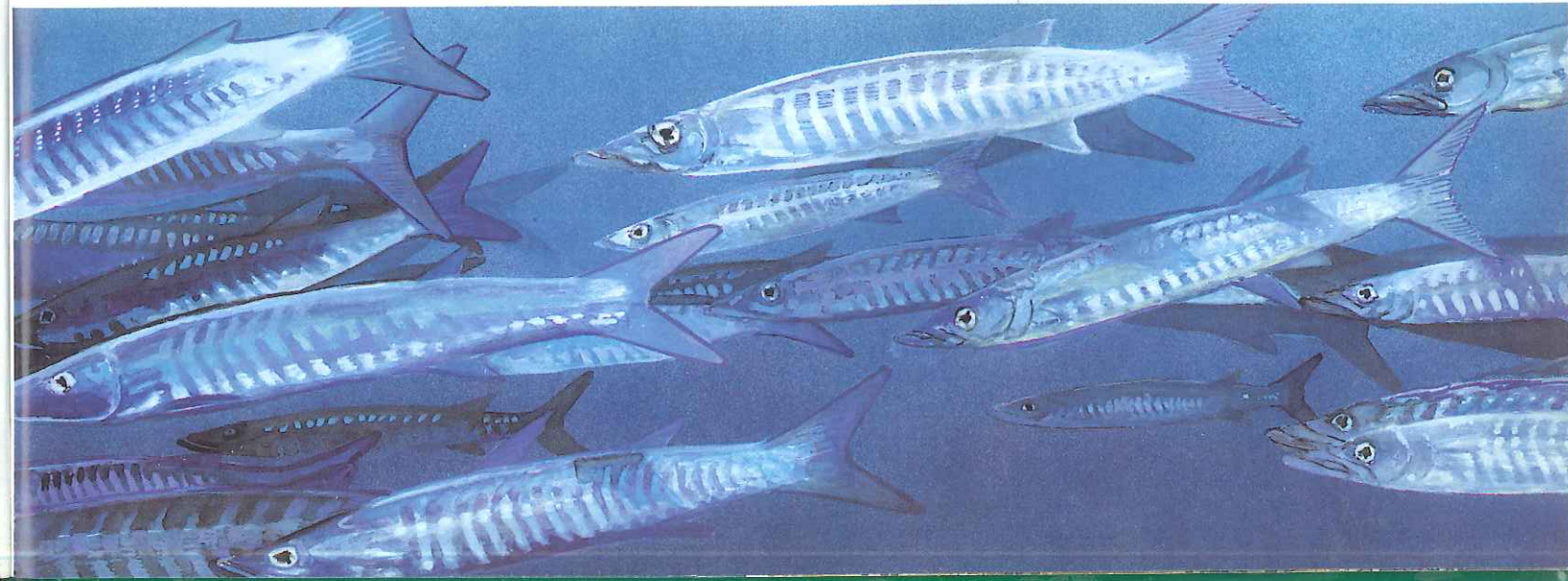
Barrakuda różni się kształtem ciała od typowej ryby. Wydłużone ciało, spłaszczony pysk i przesunięte znacznie ku tyłowi płetwy odbytowa i grzbietowa stanowią przystosowanie do osiągania dużych szybkości i znacznych przyspieszeń.

Pływająca w charakterystyczny sposób po okręgu ławica barrakud liczy około 300 osobników. Taka strategia zapewnia skuteczną obronę przed więk-



Wędkarze żądni mocnych wrażeń bardzo lubią barrakudy. Są to duże, silne i niebezpieczne ryby. Przynętę dla nich stanowi świeże mięso, a zamiast żyłki używa się grubego stalowego drutu.

szymi drapieżnikami, a rozdzielający się krąg barrakud może błyskawicznie otoczyć ławicę drobniejszych ryb.





TO Płastugi

Asymetria. Dorosłe płastugi prowadzą przydenny tryb życia; pływają słabo i z reguły nie mają pęcherza pławnego. Ich kształt ciała nie jest wynikiem spłaszczenia grzbieto-brzuszego, jak u płaszczyk. Świadczy o tym budowa wewnętrzna i zewnętrzna dorosłych ryb oraz rozwój larwalny. Płastuga leży na dnie na jednym boku ciała, „ślepy” (bo pozbawionym oka) i zwykle jasnym, nie pigmentowanym. Drugi bok, zaopatrzony w dwoje oczu i ubarwiony w taki sposób, że zlewa się z podłożem, jest zwrócony ku górze. Pływanie odbywa się głównie dzięki falistym ruchom długiej płetwy grzbietowej i odbytowej i nie jest szczególnie sprawne. Na szczęście szybkość i zwinność nie są konieczne do zdobycia pokarmu, bowiem większość płastug poluje z zasadzki. Ryba leży na dnie przysypana piaskiem i niewidoczna. Gdy mniejsza rybka znajdzie się na tyle blisko pyska, by drapieżnik mógł się ujawnić, płastuga zasysa ją wraz ze strumieniem wody wpadającym do szeroko otwartego pyska. Niektóre lepiej pływające gatunki, jak największe z płastug halibuty, polują aktywnie, doganiając i chwytając mniejsze ryby.

Zwyczajne larwy. Niemal wszystkie płastugi składają

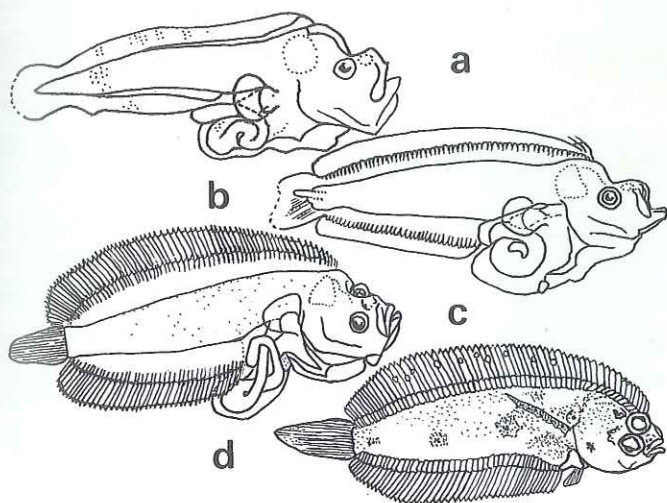
ikrę, która swobodnie unosi się w toni wodnej. Z jaj wylęgają się larwy o symetrycznej budowie. Prowadzą one pelagiczny tryb życia i żywią się zooplanktonem – drobnymi stworzonkami unoszącymi się w wodzie. Później osiadają na dnie przechodząc jednocześnie do boczego sposobu pływania. W momencie zmiany trybu życia na denny budowa larwy ulega radykalnym przekształceniom. Kości czaszki wraz z okiem przemieszczają się ze strony ciała skierowanej do podłoża na stronę zwróconą ku górze. Wszystkie osobniki gatunku mają oczy po tej samej stronie ciała. Wyjątek stanowi *Platychthis stellatus* zamieszkująca cały północny Pacyfik. Ryby łowione u wybrzeży Japonii są bez wyjątku lewoboczne, natomiast wśród okazów z Kalifornii aż połowę stanowią prawoboczne.

Zmiana barwy. Co prawda dolny bok płastugi jest nie pigmentowany, ale za to górny zawsze ma barwę dostosowaną do koloru podłoża. Dzieje się tak dzięki zdolności do zmiany ubarwienia w zależności od sytuacji, tła i nastroju.

Gładzica *Pleuronectes platessa*. Długość ciała: 60 cm.
Ciężar ciała: 2–3 kg.
Długość życia: 10 lat.

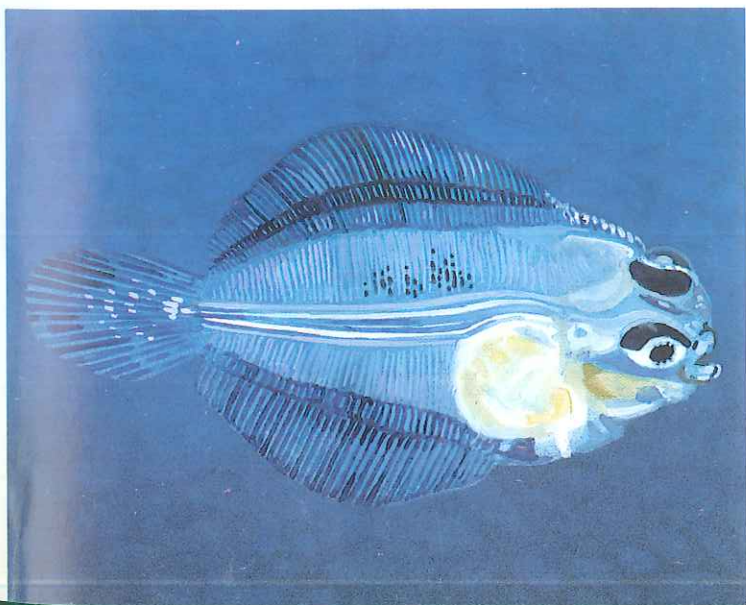


Niesymetryczny, skrzywiony pysk płastugi nie wygląda na skuteczne narzędzie pobierania pokarmu. Na szczęście ryba zjada drobne, mało ruchliwe bezkręgowce i „krzywa buzia” zupełnie jej nie przeszkadza.



Płastugi to jedyna grupa zwierząt, u której przeobrażenie wiąże się z głębokimi zmianami symetrii ciała, wymagającymi m.in. przemieszczenia kości czaszki wraz z oczodołem i okiem. A, b, c, d – kolejne stadia przekształcania się larwy w osobnika dorosłego.

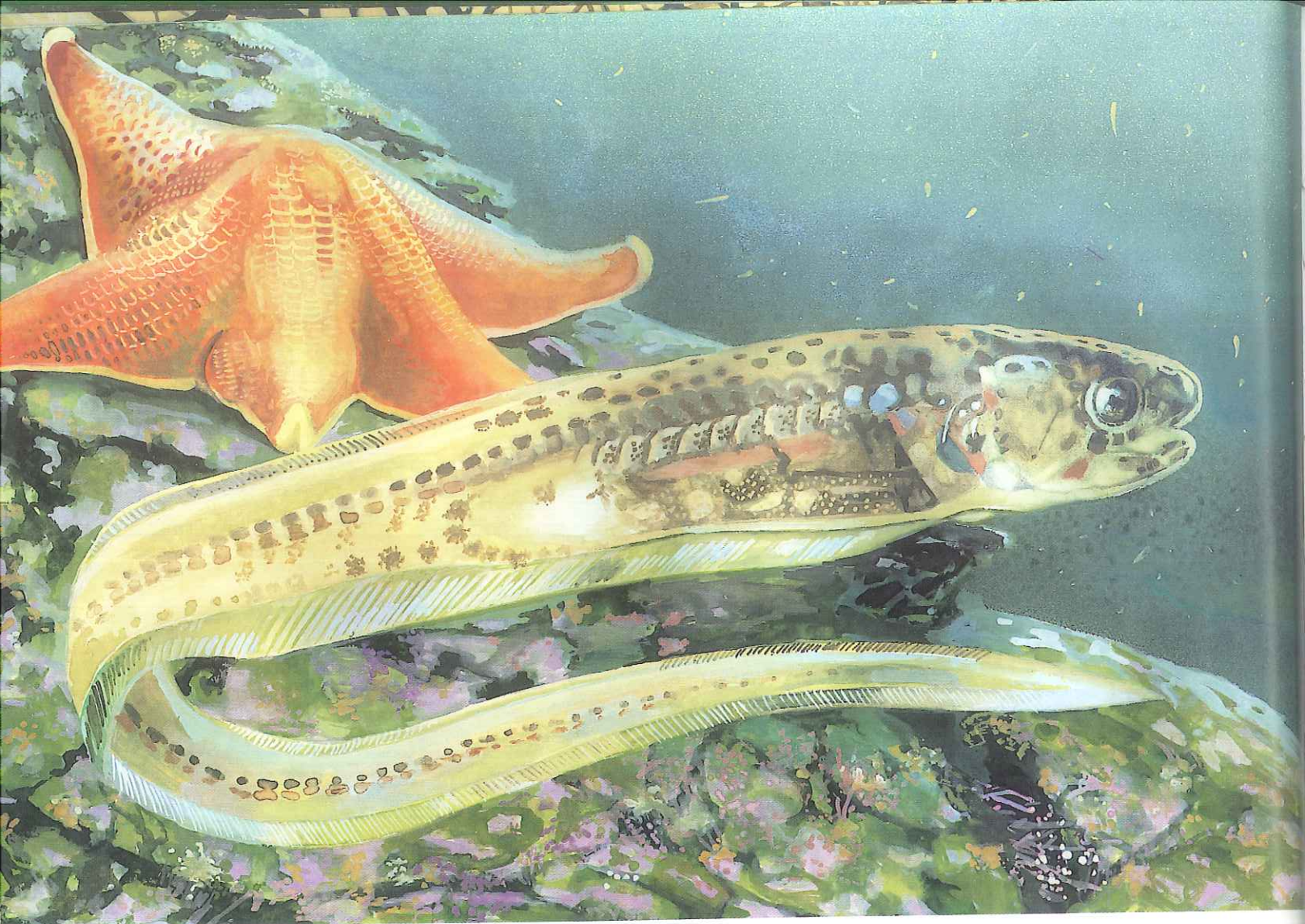
Młoda gładzica jest prawie zupełnie przezroczysta; widać nawet jej narządy wewnętrzne. Dopiero, gdy osiągnie długość kilku centymetrów, wytworzy pigment i stanie się zdolna do zmiany barwy.



Wydaje się, że pływający skarp *Scophthalmus rhombus* o silnie spłaszczonym ciele szybuje w wodzie. Porusza się raczej dzięki falistym ruchom całego ciała niż pracy pletw.

Ta młoda gładzica dopiero przed chwilą położyła się na dnie; za chwilę przybierze barwę tła i będzie wtedy doskonale zamaskowana.





Fierasferowate

Dziwadło. Niewielkie rybki z rodziny *Carapidae*, o ciele przypominającym kształtem ciało małego węża, mierzą 10–20 cm. Jest ich nieco ponad 25 gatunków. Są półprzejrzyste lub perłowe i pozbawione łusek. Brak im płetwy brzusznej i ogonowej, a u niektórych gatunków także piersiowej. Płetwy grzbietowa i odbytowa są bardzo długie i miękkie, a otwór odbytowy znajduje się w dość zaskakującym miejscu – pod gardłem. Fierasferowate poruszają się także dziwnie, bo ogonem naprzód.

Dziwne mieszkanie. Te wszystkie cechy stanowią przystosowanie do życia we wnętrzu innych zwierząt – osiadłych lub wolno się poruszających morskich bezkręgowców, takich jak strzykwy i małże. Fierasferowate występują w strefie tropikalnej i subtropikalnej, rzadziej umiarkowanej, a ich długość rzadko przekracza 50 cm. Śródziemnomorski *Carapus acus* po wylęgnięciu się z jaja prowadzi przez jakiś czas życie pelagiczne – unosi się w wodzie jako typowa rybia larwa. Łatwo ją rozpoznać po obecności długiej wici wyrastającej z przedniej części grzbietu przed płetwą grzbietową i często wyposażonej w liczne, liściowate rozgałęzienia. Po opadnięciu na dno

i przeobrażeniu wyrusza na poszukiwanie mieszkania – strzykwy. Wkręca się w ciało gospodarza działającym jak korkociąg ogonem, aż znajdzie się całkowicie wewnątrz, w jamie mieszczącej tak zwane płuca wodne. Odtąd opuszcza swój dom tylko nocą, gdy udaje się na poszukiwanie pożywienia i w okresie tarła. W ciele niektórych strzykw przebywa naraz kilku takich lokatorów.

Lokator czy pasożyt? Wydawałoby się, że taki mieszkaniec nie powinien specjalnie szkodzić strzykwie. Lokatorstwo często jednak przeradza się w pasożytnictwo. W przewodach pokarmowych niektórych gatunków fierasferowatych znajdowano części ciała strzykw. Na szczęście strzykwy są zdolne do regeneracji utraconych na rzecz „lokatora” części ciała. Natomiast gatunki spotykane w ciele zachw, małży, rozgwiazd i jeżowców po prostu chowają się wewnątrz gospodarza, nie czyniąc mu, jak się wydaje, żadnej szkody.

Karapus Carapus bermudensis. Długość ciała: 50 cm.
Ciężar ciała: 0,3 kg.
Długość życia: 8–10 lat.



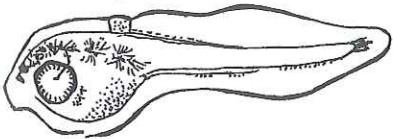
Niektóre gatunki fiasferowatych wolą rozgwiazdy. Osiedlają się w ich układzie ambulakralnym – systemie hydraulicznych kanałów, dzięki którym roz-

gwiazda się porusza. Taki lokator nie stanowi jednak żadnego zagrożenia dla rozgwiazdy, której ciało służy mu wyłącznie jako niezwykła kryjówka.

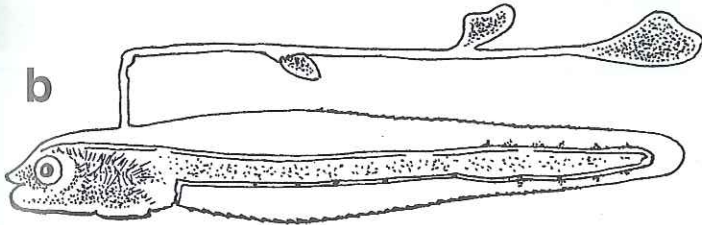
Z głowy lub grzbietu larw ryb z rodzaju *Carapus* wyrasta wici mająca przegub umożliwiającą zginanie. Długość całej wici może 2–3-krotnie przekraczać długość larwy, a liściowato rozszerzony koniec zwiększa powierzchnię jej ciała, ułatwiając unoszenie się w wodzie.

Fiasfer bada otwór ciała przyszłego żywiciela. Stwierdziwszy, że strzykwa odpowiada jego wymaganiom, obraca się do niej tyłem i charakterystycznie wygina ogon, aby po chwili wkręcić się w gospodarza śrubowym ruchem.

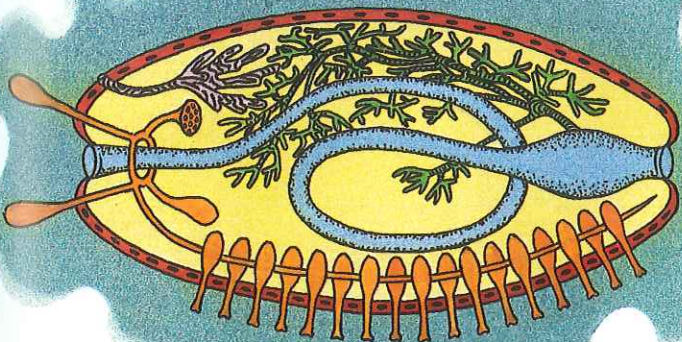
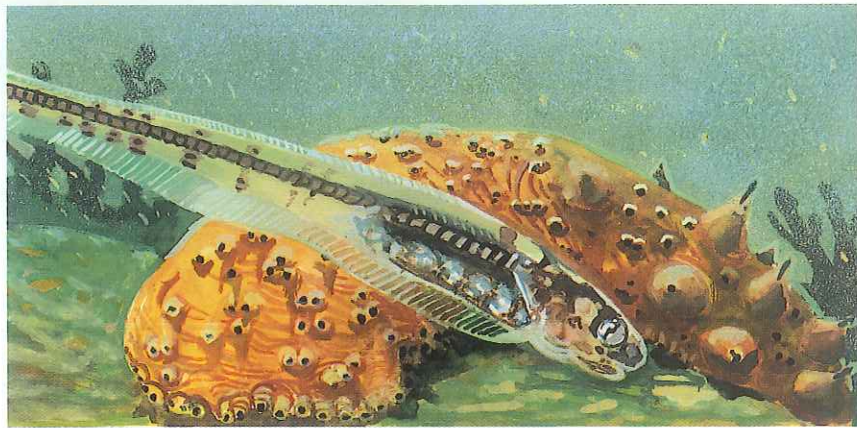
a



b



Ten schemat przedstawia budowę strzykwy – najczęstszego „mieszkania” fiasferowatych. Ryba przebywa w układzie oddechowym, tzw. płucu wodnym gospodarza.





TO

Współpraca

Tajemniczy związek. Nurkując na rafach u południowych wybrzeży Japonii można zaobserwować dziwne zjawisko: małe rybki (z rodzaju *Amblyeolotrius*) unoszą się nieruchomo nad płaskim piaszczystym dnem. Pod każdą znajduje się wejście do wykopanej w piasku norki. Od czasu do czasu wyłania się z niego mała pasiasta krewetka (z rodzaju *Alpheus*). Gdy zbliża się niebezpieczeństwo, obaj partnerzy błyskawicznie znikają w tunelu.

Krewetka słabo widzi i poza norką jest całkowicie zależna od ryby. Wyłaniając się z korytarza, dotyka jej czułkami, by się dowiedzieć, czy na zewnątrz jest bezpiecznie. Gdy rybka oddali się zbyt od domu, krewetka w ogóle nie opuszcza nory. Zaniepokojona widokiem dużej ryby babka daje krewetce sygnały wyrażające się szybkimi drganiami ogona.

Norę buduje krewetka. W ciągu kilku godzin zwierzątko potrafi wykopać specjalnie do tego przystosowanymi odnóżami wystarczające mieszkanie dla siebie i dla ryby. Związek jest korzystny dla obu stron. Podczas gdy babka zapewnia krewetce system dotykowego alarmu w razie zagrożenia, pozwalając jej spokojnie oczyszczać norę i zbie-

rać pokarm, skorupiak dostarcza rybie schronienia przed niebezpieczeństwem w dzień i miejsca do odpoczynku w nocy. Piasek i muł, wyrzucany przez skorupiaka przy pogłębianiu czy oczyszczaniu tunelu, zawiera często drobne bezkręgowce, które ryba uważa za smaczne kąski.

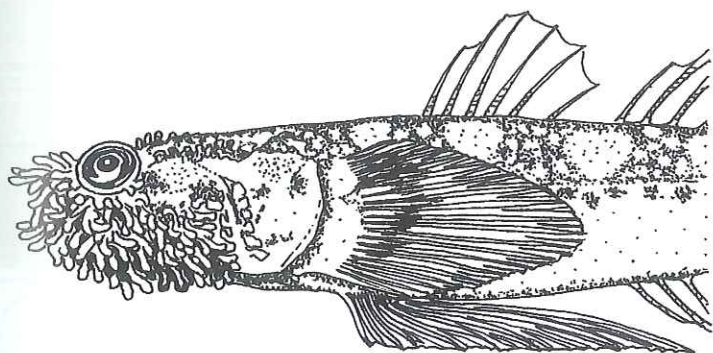
Potomstwo. Okres rozrodczy obu partnerów jest taki sam. Dlatego młode babki i młode krewetki pojawiają się w jednym czasie. Młoda krewetka po przeobrażeniu się z larwy przystępuje do kopania nory, a młode babki pływają w poszukiwaniu „wolnych” krewetek z mieszkaniem. Po zawarciu związku obaj partnerzy są bezpieczni, ale nie gwarantuje im to wydania na świat potomstwa. Dlatego dorosłe babki często przenoszą się do sąsiednich nor, gdzie odbywają tarło i pozostają przez jakiś czas z partnerem, pilnując jaj. Zachowania godowe skorupiaka są bardziej enigmatyczne. Większość dorosłych krewetek żyje w parach, ale jak znajdują partnera – pozostaje tajemnicą. Wiadomo bowiem, że krewetka nie opuszcza nory w dzień, a w nocy zamyka wejście piaskiem.

Babka (rodzaj *Gobius*). Długość ciała: 10–12 cm.
Ciężar ciała: 15 g. Długość życia: 5 lat.

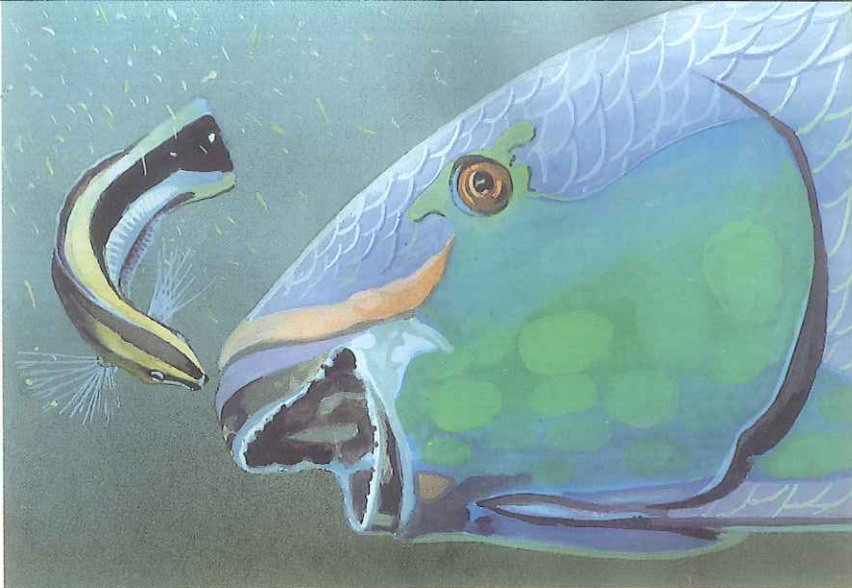


Krewetka spędza większość czasu kopiąc rozległy system korytarzy. Zwykle ma on kilka wejść. W razie zagrożenia ryba chowa się pierwsza; w ślad za nią znika skorupiak.

Płetwy brzuszne babki (*Barbuligobius boehlkei*) przesunęły się w pobliże płetw piersiowych i przekształciły w przyssawkę. Umożliwia to przytwierdzenie się do kamieni, co ułatwia życie na terenie występowania prądów morskich. Wyrostki na pyszczku spełniają funkcje czuciowe i maskujące.

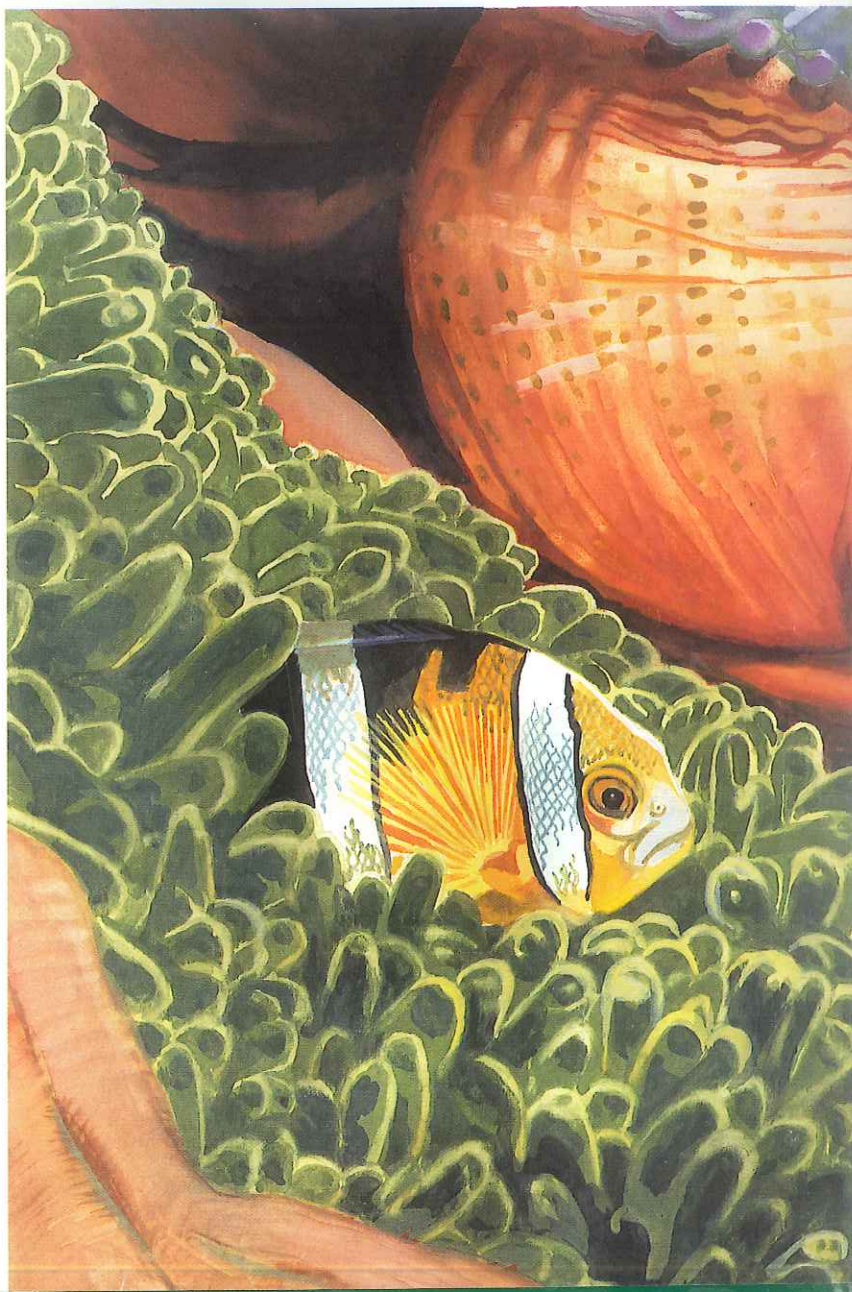


W porze godów dwie babki zajmują przez pewien czas wspólne terytorium z jedną tylko norką i jedną krewetką, co powoduje przejściowe kłopoty mieszkaniowe. Po godach samiec opuszcza żonę i wraca do swojej krewetki.



Wargatki (rodzaj *Labroides*) dają inny przykład współpracy. Usuwiają one z powierzchni ciała dużych ryb pasożyty skóry, nadmiar śluzu i luźne łuski. Ten wargatek zapewnia sobie pokarm, a papugorybie higienę.

Niewielka rybka amfiprion (*Amphiprion percula*) przebywa w pobliżu dużych ukwiałów. W razie niebezpieczeństwa chroni się wśród ich czulków, a z ich jamy chłonąco-trawiącej wyjada resztki pokarmu.





10

Skrzydlica i skorpena

Groźne cacko. Niezwykle jasne i kontrastowe ubarwienie skrzydlicy (*Pterois volitans*) stanowi wbrew pozorom doskonały kamuflaż. Większą część dnia spędza ona „wisząc” nieruchomo wśród gałązek koralowców, co ułatwiają jej wielkie płetwy piersiowe. Pionowe pasy na bokach doskonale zlewają się z tłem otoczenia, a długie promienie płetw sprawiają, że wyglądem przypomina ona ukwiała. Wieczorem skrzydlica opuszcza swoje schronienie i spokojnie udaje się na łów. W ruchu jest doskonale widoczna, jednak jaskrawe ubarwienie stanowi teraz sygnał ostrzegawczy dla innych zwierząt. Poczucie bezpieczeństwa zapewniają jej kolce jadowe usytuowane w przedniej części płetwy grzbietowej. U ich nasady znajdują się duże gruczoły jadowe, których wydzielina bywa groźna nawet dla człowieka. Ukłucie powoduje opuchliznę i przejmujący ból wywołujący nieraz utratę przytomności, co może być przyczyną utonięcia. Skrzydlica poluje na mniejsze ryby i skorupiaki, a jej wielkie płetwy piersiowe mogą spełniać rolę siatki uniemożliwiającej ofiarom ucieczkę.

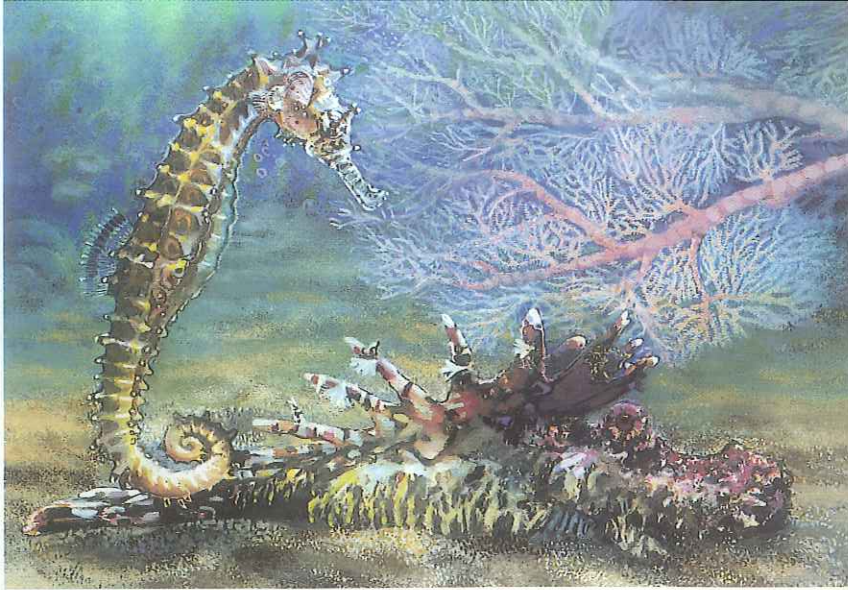
Niewidoczna pułapka. Inną strategię polowania stosuje skorpena (rodzaj *Scorpaena*). Ukrywa się ona na dnie

wśród wodorostów lub zakopuje się w piasku, tak iż nad jego powierzchnię wystają tylko wyłupiaste oczy i koniuszek pyska. Zbliżającą się ofiarę wykrywa linią naboczną. Jeśli zbliży się do niej jakieś małe zwierzę stanowiące potencjalny posiłek, wówczas błyskawicznym ruchem otwiera swą przepastną paszczę i zasysa zdobycz wraz z wodą. Skorpeny są prawdziwymi mistrzami maskowania się. Pomagają im w tym bardzo liczne wyrostki na ciele, które sprawiają, że leżąca na dnie ryba do złudzenia przypomina kępkę wodorostów. Ryby te spotykane są w morzach całego świata, a wiele z nich należy do najbardziej jadowitych zwierząt morskich. Szkaradnica (rodzaj *Synanceia*), spokrewniona ze skrzydlicą i skorpenami, występująca na obszarze Indo-Pacyfiku, jest najgroźniejszą z jadowitych ryb. Podobnie jak u skorpeny, kolce jadowe szkaradnicy osadzone są u nasady twardych promieni płetw. Szkaradnice zwykle przebywają na dnie w płytkich miejscach, gdzie zagrzebane w mule lub piasku czatują na zdobycz.

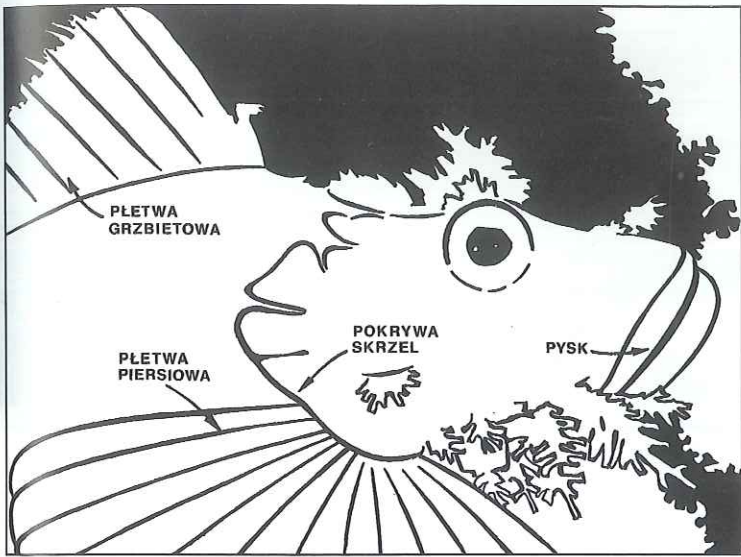
Skrzydlica *Pterois volitans*. Długość ciała: 20 cm.
Ciężar ciała: 0,3 kg.
Długość życia: 8 lat



Podstępna skorpena poluje często zakopując się w piasku. Jej maskujące ubarwienie i grube kolce płetwy grzbietowej sprawiają, iż przypomina kamień



z kępką koralowców. Nieświadomy niebezpieczeństwa konik morski, podpluwający w pobliże drapieżcy, zostanie niechybnie pożarty.



Zdolność do zmiany barwy i wyrostki skórne, w które wyposażone są niektóre skorpeny, sprawiają, że na tle dna morskiego ryby te potrafią stać się pra-



wie zupełnie niewidoczne. Rysunek po lewej ułatwia rozpoznanie zamaskowanej skorpeny.

Na zielonych wodorostach jaskrawoczerwony krewniak skorpeny, *Noctolinus fenestratus*, jest doskonale widoczny. To przeciwieństwo kamuflażu nie prze-

szkadza jej jednak polować z zasadzki, gdyż na znacznych głębokościach barwy po prostu nie widać.





TO

Antennice

Myśliwy nie musi być szybki. Antennice (rodzina *Antennariidae*) są bardzo blisko spokrewnione z żabnicami i przypominają je sposobem polowania. W odróżnieniu od swych kuzynów są jednak spłaszczone nie grzbieto-brzusznie, lecz bocznie. Ich osadzona przed płetwą grzbietową „wędka” jest niezmiernie długa i cienka i przypomina antenę. Ciało wygląda niezdarnie i nieco bezkształtnie, poza tym wyposażone jest w liczne wyrostki, brodawki i nitki. Parzyste płetwy, jak u żabnic, przypominają nóżki i są również używane do łożenia po dnie. Mimo małych rozmiarów i śmiesznego wyglądu antennice są chciwymi drapieżnikami. Znakomita zdolność do zmiany ubarwienia pozwala tym rybam na niemal doskonałe dostosowanie się do koloru podłoża. Antennice są niewielkie: większość gatunków mierzy do 10 cm, nieliczne dochodzą do 30–45 cm długości. Łatwo hoduje się je w akwariach, dzięki czemu dobrze poznano ich zachowanie. Siedząca nieruchomo na dnie antennica wodzi oczami za potencjalną zdobyczą i ostrożnie kieruje w jej stronę zakończenie „wędki”. Kształt, kolor i ruchy przynęty znakomicie imitują wijącego się robaka, podskakującego skorupiaka lub fa-

lującą małą rybkę. Otwieranie pyska i wsysanie ofiary jest zbyt szybkie, aby dało się bezpośrednio śledzić wzrokiem. Do obserwacji „wędkarskiego” zachowania antennicy potrzebna jest specjalna kamera filmowa.

Mały żarłok. Jeden z członków tej rodziny, niewielka ryba sargassowa *Histrio histrio*, żyjąca u wybrzeży Florydy i w Morzu Karaibskim, poluje nieco inaczej. Nie ma „wędki”, a pierwszy promień płetwy grzbietowej przesunął się na grzbietową stronę pyska i jest rozwidlony. Promienie innych płetw są przekształcone w długie wyrostki, niektóre zakończone rozszerzeniem, podobnym do rozszerzeń na końcach glonów z rodzaju *Sargassum*. Ryba jest wśród nich znakomicie zakamuflowana. Łazi po pływających glonach posługując się płetwami piersiowymi jak łapkami. Rzadko pływa. Powoli podkrada się do swoich ofiar: małych ryb i bezkręgowców. Potrafi połknąć rybę tylko o połowę krótszą od siebie! Bywa także kanibalem. Trzymana w akwarium, musi być odizolowana od innych ryb.

Antennica *Antennarius antennarius*. Długość ciała: 25 cm.
Ciężar ciała: 1 kg.
Długość życia: 10 lat.

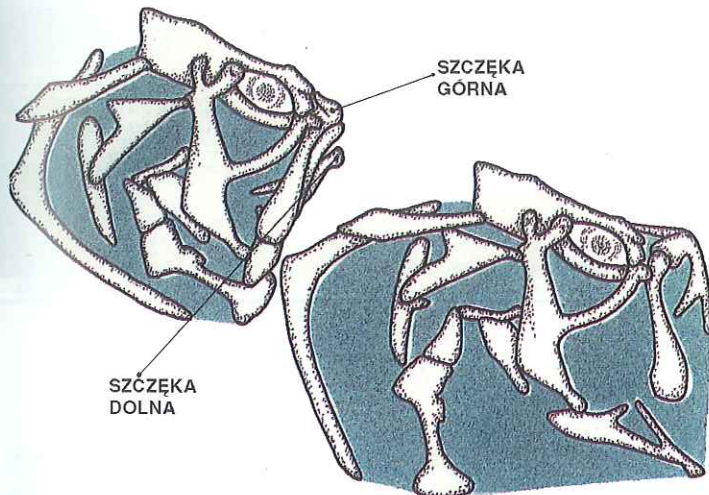


Nie podejrzewając niczego mała rybka przepływa w pobliżu przypominającej kamień, leżącej na dnie antenicy. Ta otwiera gwałtownie paszczę i... poże-

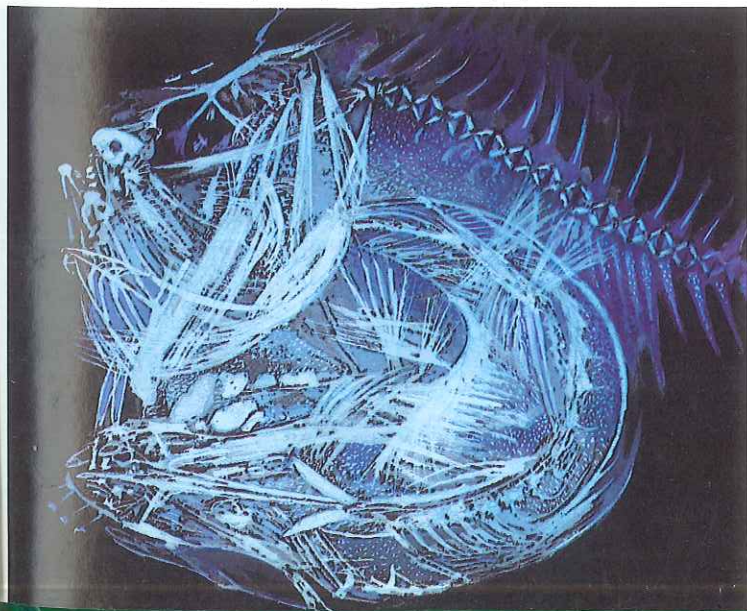
ra swoją ofiarę. Niezmiernie rozciągliwa paszcza drapieżnika pozwala wessać pokarm z szybkością niezauważalną dla oka.

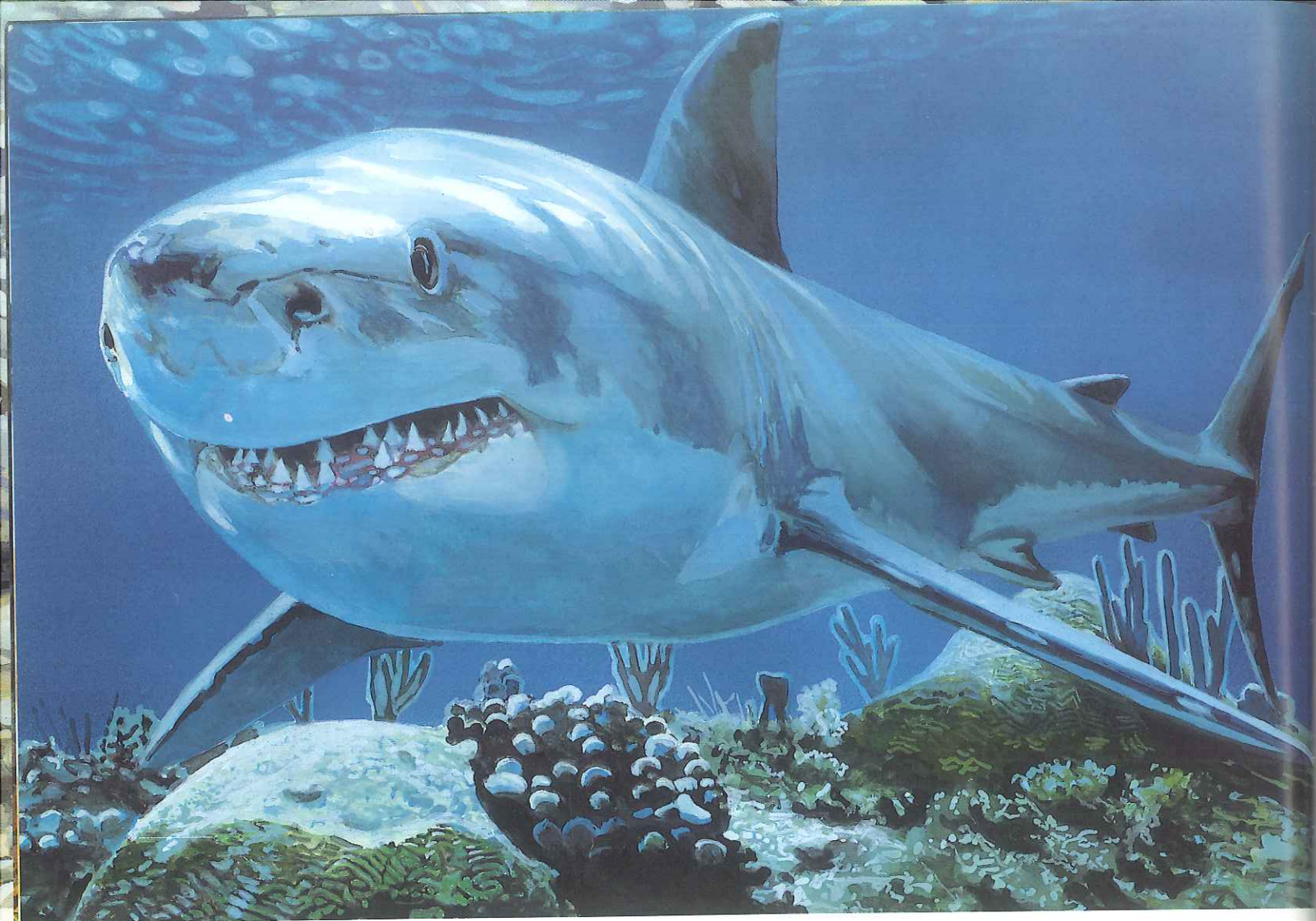
Kości wchodzące w skład czaszki antenicy są ze sobą luźno połączone, często tylko wiązadłami. Umożliwia to rybce bardzo szerokie otwarcie pyska, niezbędne przy jej sposobie polowania.

Płetwy piersiowe antenicy, podobne jak u żabnicy, przekształciły się w „nóżki”. Spacer po dnie utatwiają jej także sprawne i ruchliwe płetwy brzuszne.



Rentgenogram najedzonej antenicy znakomicie ilustruje proporcje rozmiarów ofiary i drapieżnika: positek jest niewiele mniejszy od konsumenta.





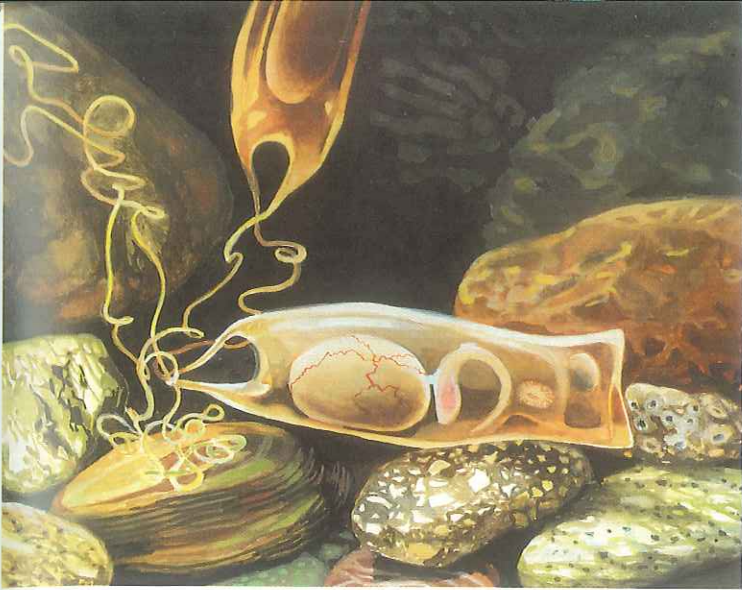
Skąd biorą się dzieci rekinów

Niezwykły rozród. W odróżnieniu od wszystkich innych ryb, zapłodnienie u rekinów i płaszczyk jest wewnętrzne. Dlatego, podczas gdy inne ryby składają ogromne ilości jaj, rekiny wytwarzają nieliczne jaja o dużej zawartości substancji odżywczych – żółtka. Samiec używa do kopulacji przekształconej części płetwy brzusznej – tak zwanego *pterygopodium*. Jest ono narządem parzystym. Ponad 40% rekinów i płaszczyk to zwierzęta jajorodne. Jajo ma rógową osłonkę z wiciami, wyrostkami czy kolcami do zakotwiczenia się w dnie czy roślinności; niektóre mają przypominające gwint śruby obrzeże, ułatwiające wklonowanie się w piasek lub skalną szczelinę. U większości gatunków jajorodnych zarodek rozwija się w jaju poza ciałem matki. Rozwój trwa do 15 miesięcy. U innych jajo pozostaje przez pewien czas w ciele samicy i jest składane, gdy zarodek przeszedł już pewne etapy rozwoju; u takich gatunków okres dzielący składanie jaj od wylęgu jest odpowiednio krótszy. Pozostałe gatunki są żyworodne, a ich zarodki rozwijają się w ciele matki. U części takich żyworodnych ryb rozwijający się w ciele samicy zarodek korzysta z wartości woreczka żółtkowego i jest tylko w niewielkim

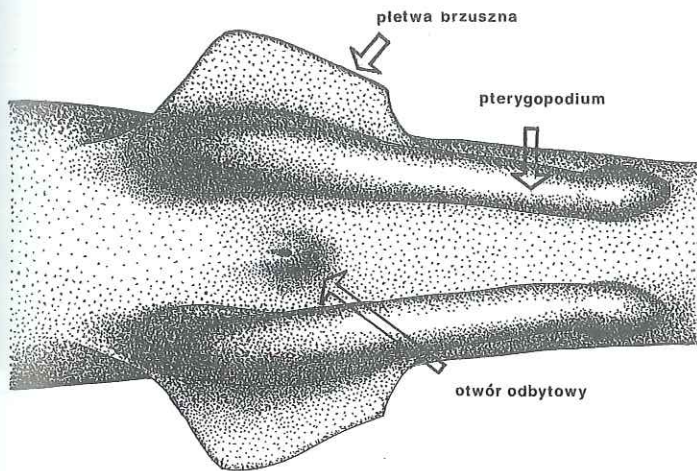
stopniu dożywiany pokarmem pochodzącym z organizmu matki. U licznych płaszczyk zarodki są dokarmiane „mleczkiem macicznym”, które przedostaje się do ich ciała przez specjalne wyrostki macicy. U żarłaczy i rekinów młotów w połowie ciąży woreczek żółtkowy przekształca się w łożysko, które zagnieżdża się w ścianie macicy. Od tej pory zarodek otrzymuje substancje odżywcze przez pępowinę, podobnie jak zarodki ssaków.

Młodzi kanibale. *Lamniformes*, produkujące liczniejsze i mniejsze jaja niż inne rekiny, wykształciły niezwykle sposób odżywiania zarodków: oofagię. Zarodki żywią się nie zapłodnionymi jajami wytwarzanymi kolejno przez jajnik matki. Inną formę oofagii zaobserwowano u jednego z rekinów piaskowych (*Odontaspis arenarius*). W każdej z dwu macic rozwija się kilka zarodków. Silniejsze rekiniki zjadają słabsze wewnątrz macicy, tak że w końcu z każdej z obu macic rodzi się tylko jedno młode.

Żarłacz biały *Carcharhinus leucas*. Długość ciała: do 3,5 m.
Ciężar ciała: do 250 kg.
Długość życia: 25 lat.



Jajo rekina, w kształcie poduszki, ma na rogach wyrostki służące do zakotwiczenia w dnie lub roślinności. Widoczny wewnątrz zarodek wyposażony jest w znacznie większy od siebie woreczek żółtkowy. Przez pierwsze dni życia będzie on służył młodemu rekinowi jako zapas pokarmu.



Narządy kopulacyjne rekina (na rysunku przedstawiono taki narząd u przedstawiciela rodzaju *Squatina*) to przekształcone i rozrośnięte wewnętrzne promienie płetw brzusznych. U niektórych gatunków mają one na wewnętrznej powierzchni rynienkę; złożone razem tworzą rurkę, którą przekazywana jest sperma.

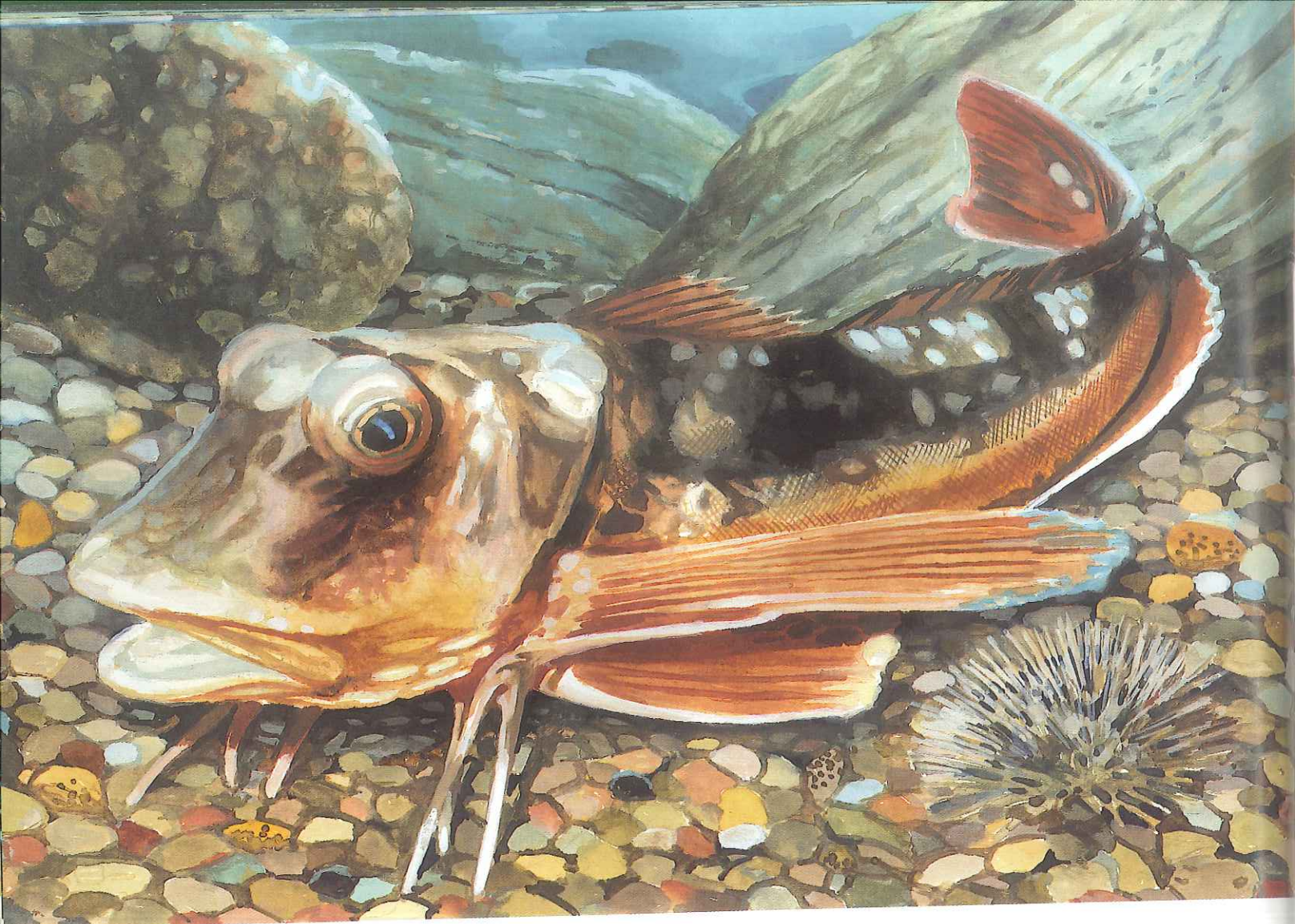
Megaprin brevirostris to jeden z żyworodnych rekinów. Poród rozpoczyna się od wydalenia błon śluzowych. W chwilę później uwolnione z nich młode



Zapłodnienie wewnętrzne jest rzadkie u ryb w ogóle, ale powszechne u chrzęstnoszkieletowych, do których zaliczają się rekiny. Tak kopulują żarłaczce białe.

wydstają się na zewnątrz. Młody rekinek przypomina rodziców, jest sprawnym pływakiem i niezwłocznie przystępuje do polowania.





70

Kurki

Morskie koguty. Dzięki swym dużym i częściowo zmodyfikowanym płetwom oraz jaskrawemu ubarwieniu, na pierwszy rzut oka kurki (rodzina *Triglidae*) mogą przypominać kolorowe ptaki. Rodzina obejmuje co najmniej 120 gatunków zamieszkujących piaszczyste i muliste dno mórz strefy tropikalnej i umiarkowanej. Rosjanie nazywają je morskimi kogutami, a Anglicy morskimi rudzikami. Kurki są niewielkie (osiągają 30–40 cm długości) i najczęściej wielobarwne, o deseniach stanowiących kombinację czerwieni, błękitów, brązów, żółci i fioleto. Cała głowa tych ryb pokryta jest kostnymi płytkami, a u niektórych gatunków podobne płytki pokrywają też resztę ciała. Płetwy brzuszne przesunęły się znacznie ku przodowi. Są wachlarzowate – długie i szerokie, przypominają skrzydła – i pełnią dwojaką funkcję. Ponieważ są różnie ubarwione u osobników młodych i dorosłych, a także u różnych płci, stanowią sygnał społeczny pozwalający rybom rozpoznać wiek i płeć innego osobnika tego samego gatunku, a także jego jakość jako potencjalnego partnera do rozrodu. Nagle nastroszone kolorowe „skrzydła” odstraszą drapieżnika. Płetwy piersiowe kurka są także wydłużone, a ich 3 dolne

promienie przekształciły się w cienkie, palcowate wyrostki. Ryba posługuje się nimi łażąc po dnie i zdobywając pożywienie. Potrafi wymacać nimi zagrzebane głęboko w mule mięczaki czy skorupiaki, którymi się odżywia. Nie gardzi też przydennymi rybami. Mimo że kurki przeważnie przebywają na dnie, w razie potrzeby dobrze pływają. Ich pęcherz pławny jest bardzo duży w stosunku do masy ciała, a wielkie płetwy brzuszne działają jak stateczniki. Na niektórych obszarach te niewielkie rybki są odławiane i uważane za przysmak.

Hałaśliwe ryby. Opinia, że ryby nie mają głosu, jest w odniesieniu do kurków całkowicie nieuzasadniona. Wszystkie są hałaśliwe. Wydają powtarzające się w regularnych odstępach czasu serie dźwięków przypominających chrząkanie, warczenie czy chrapanie. W okresie tarła stają się szczególnie „wrzaskliwe”. Dźwięki wydają „bębnąc”, czyli wprawiając w drgania mięśnie przyłączone do pęcherza pławnego.

Kurek szary *Trigla lucerna*. Długość ciała: 40 cm.
Ciężar ciała: 1 kg.
Długość życia: 8–10 lat.

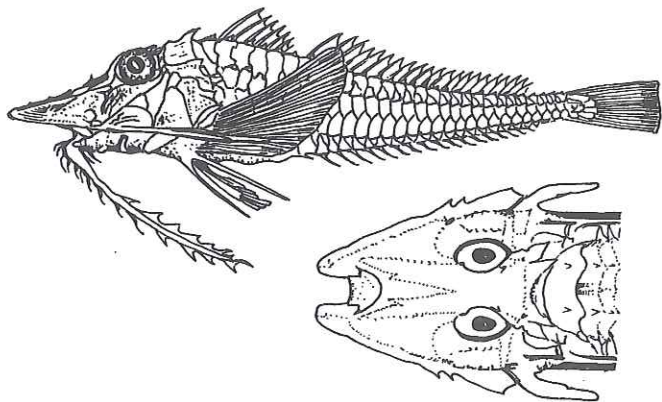


Młociane kurki z rodzaju *Lepidotrigla* różnią się od form dorosłych wyglądem, szczególnie płetw piersiowych. Takie różnice informują inne osobniki tego samego gatunku, że ryba jest jeszcze młoda i niezdolna do rozrodu.

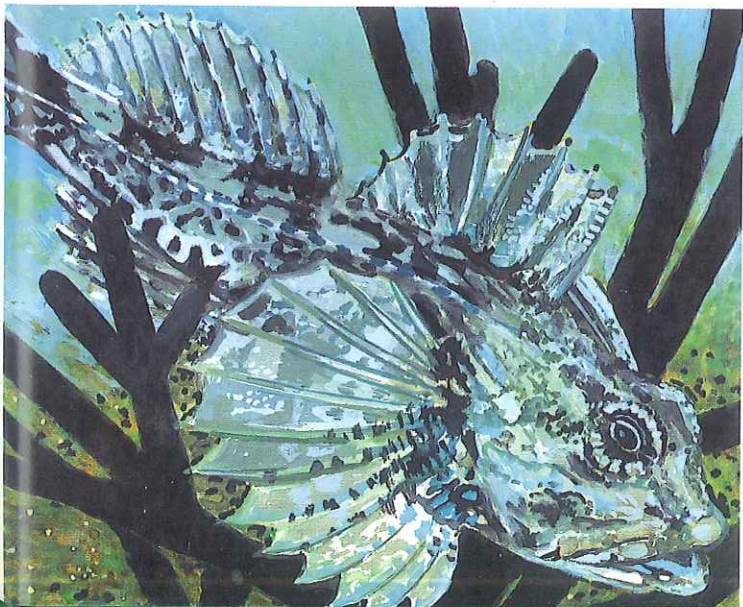


Trigla grandus, podobnie jak inne kurki, pływa rzadko i kiepsko. Zmuszony do tego, pokonuje tylko niewielkie odległości.

Ciało zbrojownika *Satyrichthys investigatoris* pokrywa pancerz z kostnych płytek. Długie wąsy zaopatrzone w wypustki i komórki zmysłowe służą do wyszukiwania na dnie pokarmu. U dołu – widok z góry.



Nie spokrewnione bliżej z kurkami głowacze (*Cottidae*) bardzo je przypominają wyglądem. Nic dziwnego, gdyż przystosowały się do podobnych warunków życia i sposobów polowania.



Larwy wielu gatunków kurków prowadzą pelagiczny tryb życia. Unoszenie się w toni wodnej ułatwiają bardzo długie wyrostki płetwy grzbietowej i płetw piersiowych.



Dziwadła z Pacyfiku

Zjadacz skał. Na Galapagos żyje mała rybka *Dialommus fuscus*, długości 4–10 cm, która połowę czasu spędza na lądzie. Potrafi świetnie skakać, odbijając się od podłoża ogonem, płetwami piersiowymi i brzuszными. Jej oko ma dwie płaskie rogówki ustawione do siebie pod kątem 110° . Nie posiada pęcherza pławnego. Żerując wydaje dziwne odgłosy przypominające dziobanie. *Dialommus* żyje w małych kałużach wody morskiej tworzących się w czasie odpływu w skalnych zagłębieniach. Poluje na małe skorupiaki uwięzione przez odpływ w kałużach, a „dziobiące” odgłosy wydaje, gdy gwałtownie zamyka pysk chwytając ofiarę. Ponieważ zdobycz, na którą poluje, jest tak mała, że trudno ją zobaczyć, tubylcy nazwali rybę *chupa piedra* – zjadaczem skał. Przed wyjściem na ląd ryba bierze kilka głębokich „oddechów” i ciasno zamyka skrzel, tak jak my nurkując zamykamy usta. Potem podwija pod siebie działający jak sprężyna ogon i jak rakietę wyskakuje z wody. Taki sposób poruszania ułatwia nie tylko polowanie, ale i ucieczkę przed wrogami: ptakami i drapieżnymi krabami. W wodzie ryba jest jasna, na ciemnych skałach zmienia barwę na czarną.

Podwójne widzenie. Najciekawszy i jedyny w świecie zwierząt jest sposób, w jaki *Dialommus* ogląda świat. Współczynnik załamania światła płynu znajdującego się wewnątrz oka odpowiada takiemu współczynnikowi w wodzie morskiej. Dzięki temu oglądając obiekt w powietrzu *Dialommus* ma zapewnioną „maskę do nurkowania” o odpowiednim współczynniku załamania światła. Fakt, że oko składa się z 2 powierzchni ustawionych do siebie pod kątem, sprawia, że ryba widzi nie tylko równie dobrze nad i pod wodą, ale także, że nad wodą każdym okiem widzi podwójnie w polu $20\text{--}30^\circ$. Nie przeszkadza jej to, a wręcz przeciwnie – umożliwia ocenę odległości i widzenie trójwymiarowych obiektów. Oko ryby jest znakomicie chronione przed jaskrawym słonecznym światłem. Barwnik znajdujący się w przedniej komorze oka, normalnie intensywnie niebieski, w mocnym świetle zmienia barwę na czarną. *Dialommus* wymyślił fotochromy znacznie wcześniej niż człowiek!

Ryba na drzewie. Inna „lądowa” ryba to skoczek mułowy z wybrzeży Oceanu Indyjskiego. Ta nieduża rybka, o oczach osadzonych na słupkach, spędza większość czasu na lądzie polując na drobne kraby i inne niewielkie zwierzęta. Dzięki dobrze umięśnionym płetwom piersiowym i brzuszным zręcznie biega i skacze, a nawet wspina się na drzewa!

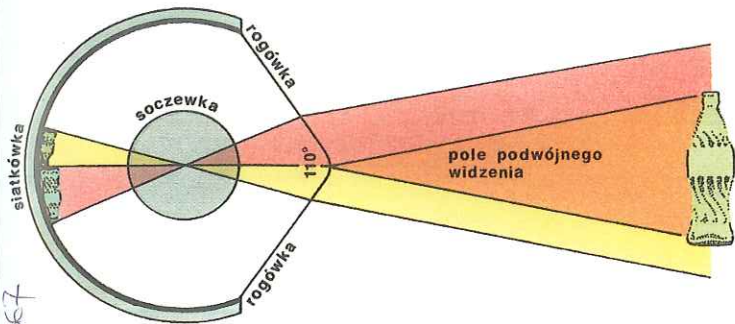
Skoczek mułowy (rodzaj *Periophthalmus*). Długość ciała: 20 cm. Ciężar ciała: 15 g. Długość życia: 6 lat.





Samce skoczka mułowego budują z błota murki zatrzymujące w czasie odpływu wodę. Mają silnie rozwinięte poczucie terytorializmu. Gdy inny samiec

przekroczy granice terytorium, właściciel obszaru straszy go, otwierając pysk. Jeśli intruz nie ucieknie, może dojść do walki.



Sposób widzenia czterooka. Przedmiot znajdujący się w polu widzenia zostaje podwójnie odwzorowany na siatkówce. Ułatwia to ocenę odległości i kierunku, w jakim znajduje się przedmiot.

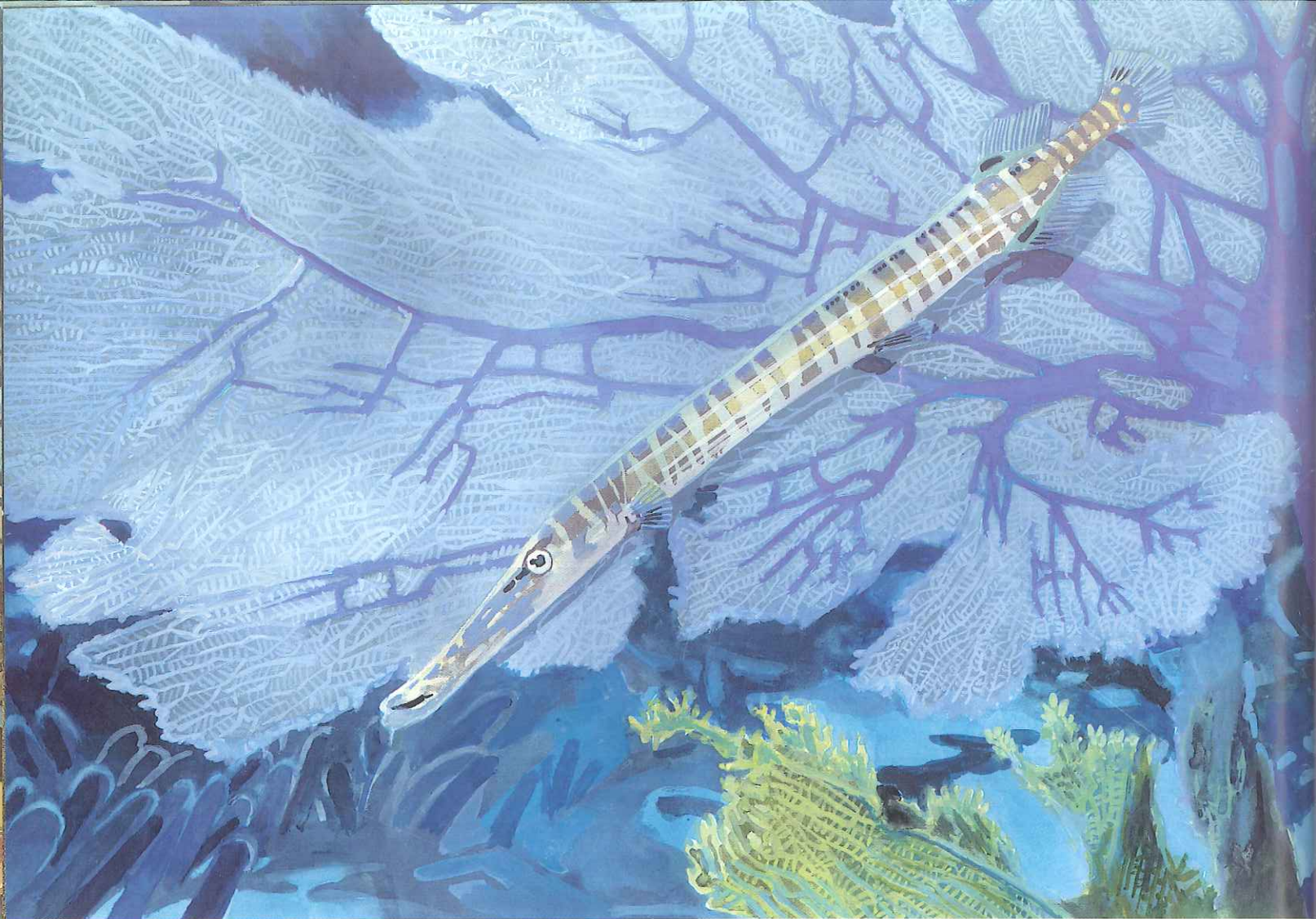
Oko czterooka po wyjściu ryby na ląd szybko obsycha, co zmienia kształt rogówki z półokrągłego na stożkowaty. Dzięki temu widzi podwójnie, a pole widzenia zwiększa się. Tęczówka pod wodą jest intensywnie czarna, a po wyjściu na ląd staje się szafirowa.

Czterook jest co prawda zwierzęciem wodnym, ale w czasie odpływu przebywa na lądzie polując na drobne bezkręgowce. Do wody ucieka tylko w razie niebezpieczeństwa.

Mimo niewielkich rozmiarów czterook jest bardzo przedsiębiorczym drapieżnikiem. Jego ofiary, np. krewetki, bywają niewiele mniejsze od niego.



BD 24 nr. 10, 18367



Fletnica i jej krewni

Najdłuższe i najcieńsze. Fletnice (*Aulostomidae*) i piszczalki (*Fistulariidae*) tworzą wraz z dobrze znanymi konikami morskimi, igliczniami i pegazami rząd *Syngnathiformes*. Przedstawiciele tej grupy charakteryzują się albo bardzo smukłym i węzowym, albo zmodyfikowanym i dziwacznym kształtem ciała, który sprawia, że na pierwszy rzut oka wcale nie przypominają ryb. Fletnice i piszczalki to najdłuższe i najcieńsze z ryb. Pierwsze osiągają długość do 80 cm, są bocznie spłaszczone i zaopatrzone w szereg pojedynczych grzbietowych kolców, drugie dochodzą nawet do 2 m, są spłaszczone grzbieto-brzusznie i mają biczowate przedłużenie ogona, często odpowiadające długości połowy całego ciała. Bicz jest wyposażony w otworki czuciowe i stanowi narząd służący do wykrywania zdobyczy na dużą odległość. Fletnice i piszczalki są drapieżnikami – pełnymi wigoru łowcami innych ryb w tropikalnych i subtropikalnych wodach całego świata. Fletnice nie polują, jeżeli nie muszą. Bardzo często towarzyszą dużym rybom, szczególnie strzępielom, co umożliwia im korzystanie z pozostałości uczy drapieżnika. Jeżeli fletnica z jakiejś przyczyny zgubi „gospodarza”, przy-

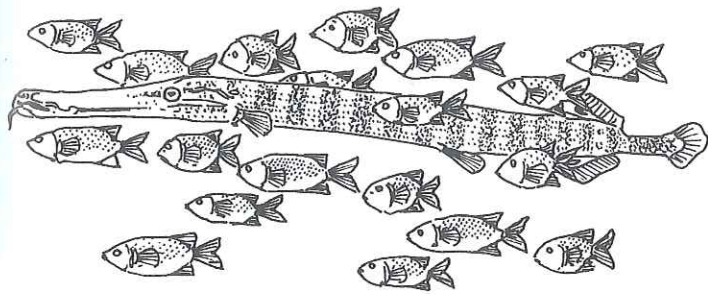
stępuje do samodzielnych łowów, a wówczas przy jej stole pożywiają się mniejsze gatunki. Poluje wtedy z zasadzki, kształt ciała pozwala jej się świetnie zakamuflować wśród wodnych roślin. Piszczalki wolą obszary otwarte, gdzie atakują ławice przepływających ryb.

Morskie ćmy. Spokrewnione z fletnicami pegazy (*Pegasiidae*) wcale ich nie przypominają. Mają krótkie ciało pokryte grubymi płytkami kostnymi, płetwy piersiowe w kształcie skrzydeł i długi sterzący do przodu dziób. Żyją na dnie przybrzeżnych wód tropikalnych, po którym spacerują posługując się ruchomym kolcem każdej z płetw brzusznych. Wydłużonym, przypominającym pęsetę pyskiem wyciągają z kryjówek drobne morskie bezkręgowce. Ich angielska nazwa: *sea moths* (ćmy morskie) pochodzi od wielkich płetw piersiowych, które w pozycji rozłożonej upodobniają je do nocnych motyli.

Piszczalka (rodzaj *Fistularia*). Długość ciała: 1,8 m.
Ciężar ciała: 3,5 kg.
Długość życia: 10 lat.

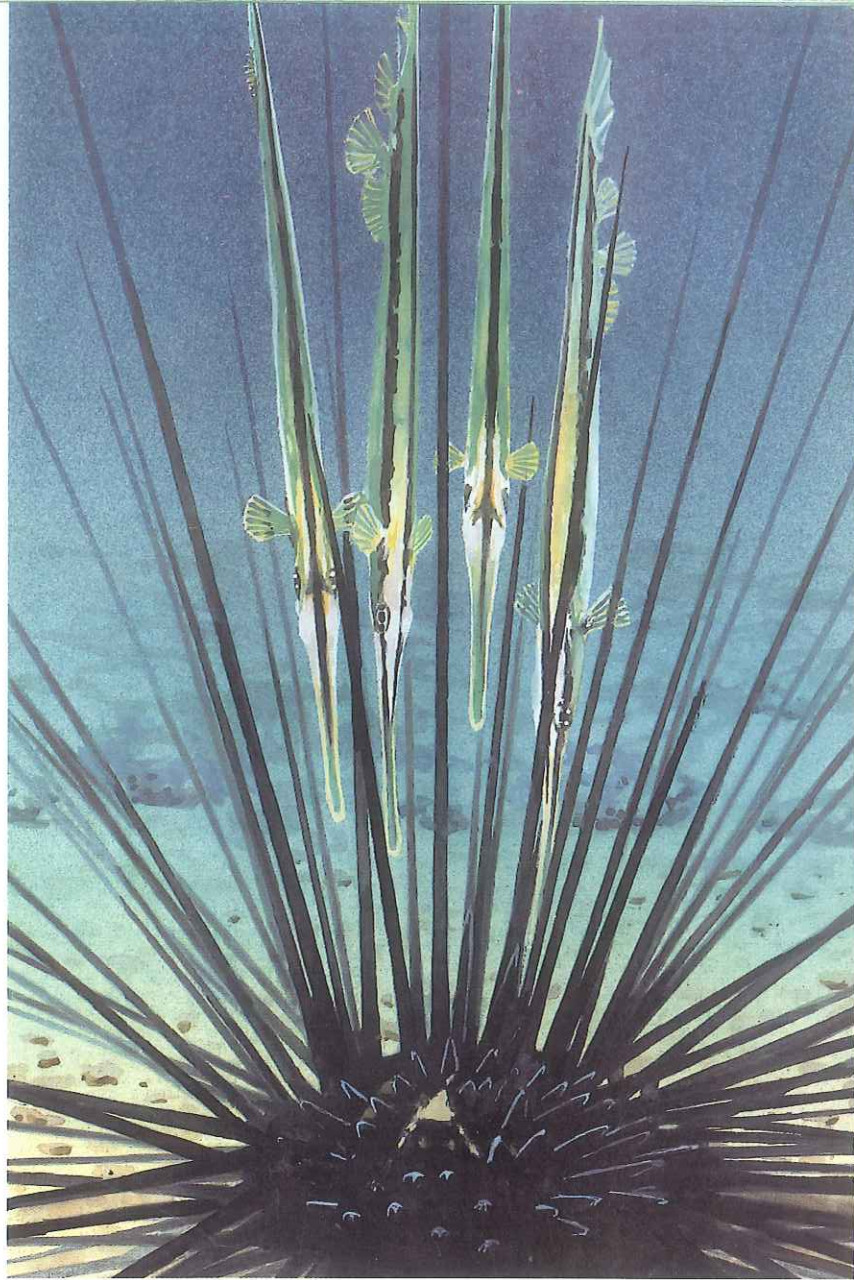


Ustawiona równoległe do gałęzi koralowca fletnica jest znakomicie zakamuflowana, co przydaje jej się, gdy przystępuje do samodzielnych łowów z zasadzki.



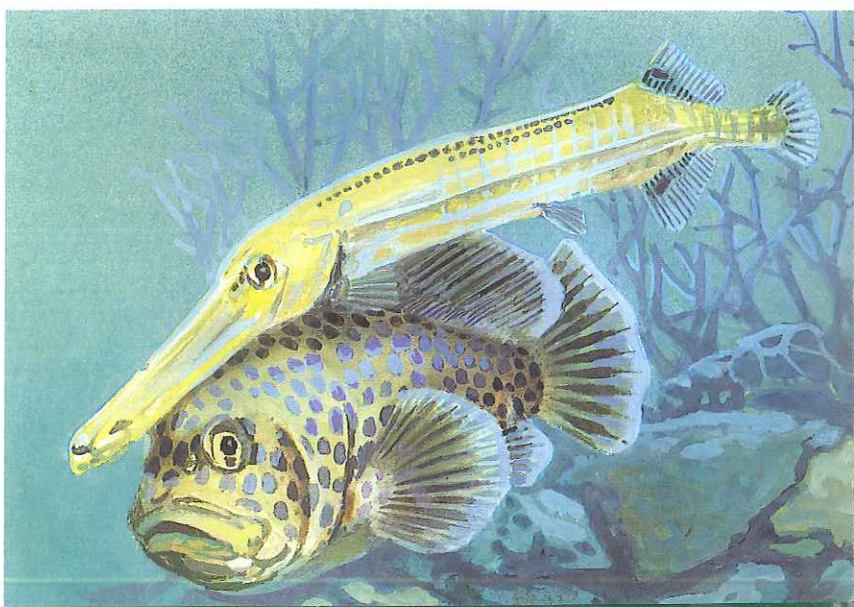
Podobnie jak fletnica często towarzyszy strzępielowi, tak mniejsze ryby towarzyszą jej samej, korzystając z efektów jej polowania, jak ona korzysta ze stołu strzępiela.

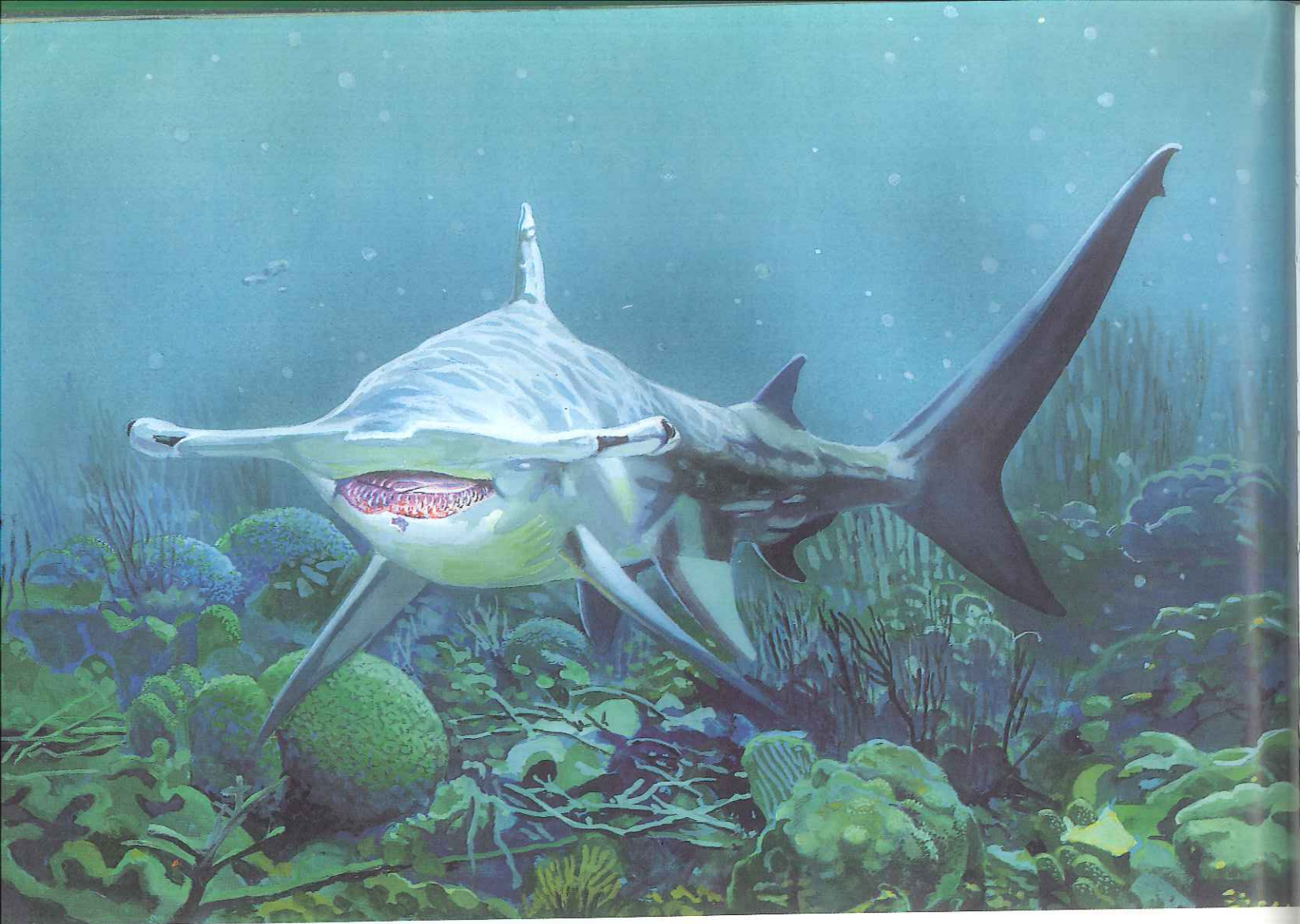
Pysk konika morskiego przypomina pysk jego dalekiej kuzynki fletnicy. Obie ryby odżywiają się w podobny sposób: jak pęsetą wybierają nim drobne bezkręgowce z zagłębień i szczelin dna czy raty.



Bekaśnik (rodzaj *Aeoliscus*) chowa się wśród igieł jeżowca. Zapewnia mu to ochronę przed drapieżnikami.

Parę taką spotyka się dość często. Towarzysząca większemu strzępielowi fletnica żywi się resztkami jego pokarmu, a ponadto groźny strzępiel jest dla niej gwarancją bezpieczeństwa.





70

Krewni rekina

Dziwne łby. Rekiny i żarłaczce, o charakterystycznej sylwetce szybkiego pływaka i groźnych zębach, stanowią tylko część ryb chrzęstnoszkieletowych. Ich krewni są pod wieloma względami znacznie bardziej interesujący. Młot, zwany też rekinem młotem, z obszarów tropikalnych i cieplejszych części umiarkowanej strefy Atlantyku, ma po obu stronach głowy narośla, które nadają jej kształt litery T. Tak zbudowanej głowie przypisuje się dwie funkcje. Ułatwia ona rybie podpływanie do góry, podobnie jak skrzydła samolotu ułatwiają wznoszenie. Elektroreceptory rozproszone na całej szerokości ogromnej głowy pozwalają rybie patrolować szerszy teren. W odróżnieniu od innych rekinów, żyjących samotnie, młoty często skupiają się w stada liczące do kilkuset osobników i przemierzające tropikalne wody Pacyfiku. Nie wiadomo dotąd, czy i jakie korzyści odnosi ta wielka i silna ryba z przebywania w grupie.

Jeszcze dziwniejsze niż głowa młota jest wyposażenie piły (rodzaj *Pristis*), bardziej zbliżonej do płaszczyk niż do rekinów. Te wielkie ryby zamieszkują tropikalne i subtropikalne strefy przybrzeżne Pacyfiku, Atlantyku i Oceanu

Indyjskiego. Przednia część ich głowy, zwana rostrum, jest wydłużona w płaską, po obu stronach ostro ząbkowaną „piłę” o długości dochodzącej do 1/3 długości ciała. Wbrew legendom nie służy ona do przepiłowywania łodzi, ale do nabijania na zęby zdobyczy. Polujący drapieżnik wywija swą broń w gęstej ławicy drobnych ryb. Potem odczepia je od „piły”, pocierając nią o podłoże i zjada. Wydłużonego pyska używa jednak najczęściej do przetrząsania dna w poszukiwaniu mięczaków i skorupiaków, które stanowią większość jego pokarmu.

Groźny anioł. Kształtem ciała anioł morski przypomina płaszczykę, choć jest znacznie bliżej spokrewniony z rekinami. Większość czasu spędza na dnie, ale w razie potrzeby pływa znakomicie i z wdziękiem. Barwa i kształt jego ciała sprawiają, że zlewa się z otoczeniem. Ryby, które go nie zauważyły, podpływające na odległość kilku centymetrów stanowią mile widziany dodatek do diety złożonej w większości z niewielkich bezkręgowców.

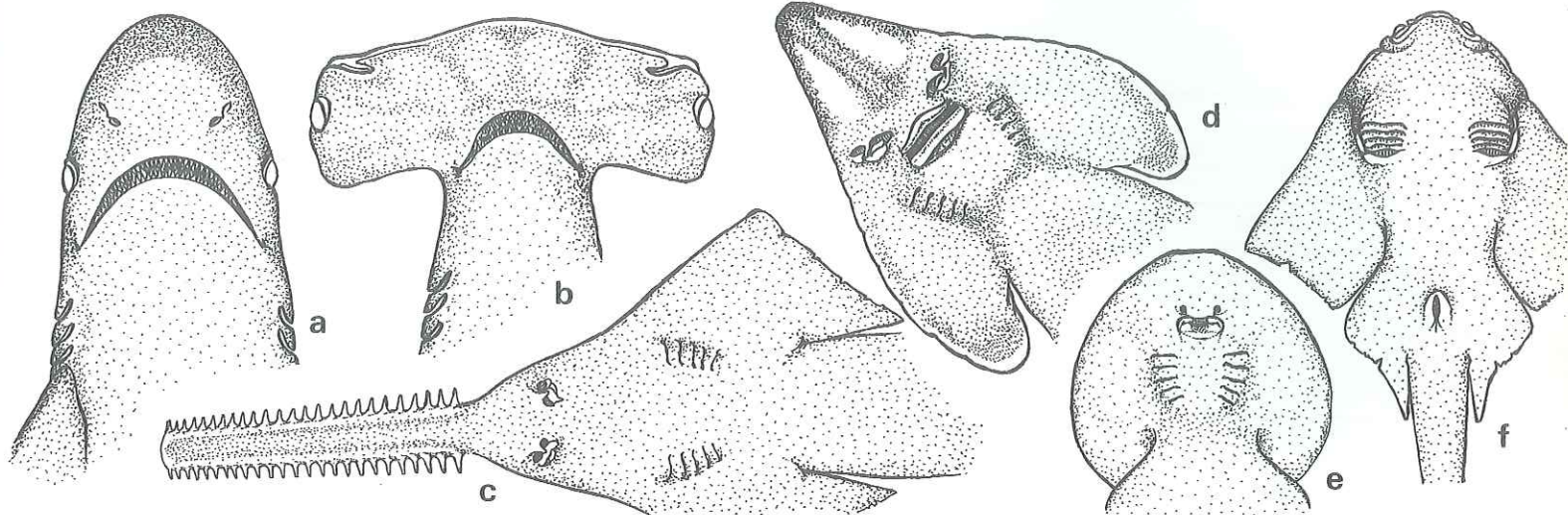
Młot *Sphyrna zygaena*. Długość ciała: 4 m.
Ciężar ciała: 400 kg.
Długość życia: 22 lata.



Przedstawiciele rodzaju *Rhinobates*, o grzbieto-brzusznie spłaszczonym ciele, stanowią stadium przejściowe między rekinem pływającym i przydennym; pływają znakomicie.

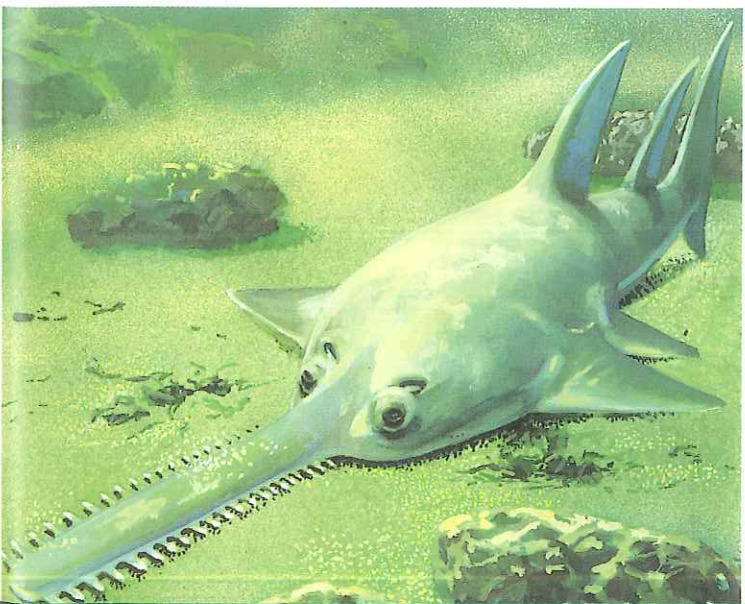


Aniol morski (rodzaj *Squatina*) spędza większość czasu na dnie lub w jego pobliżu. Jada głównie denne bezkręgowce, ale nie gardzi też innymi ofiarami, jeśli uda mu się je upolować.

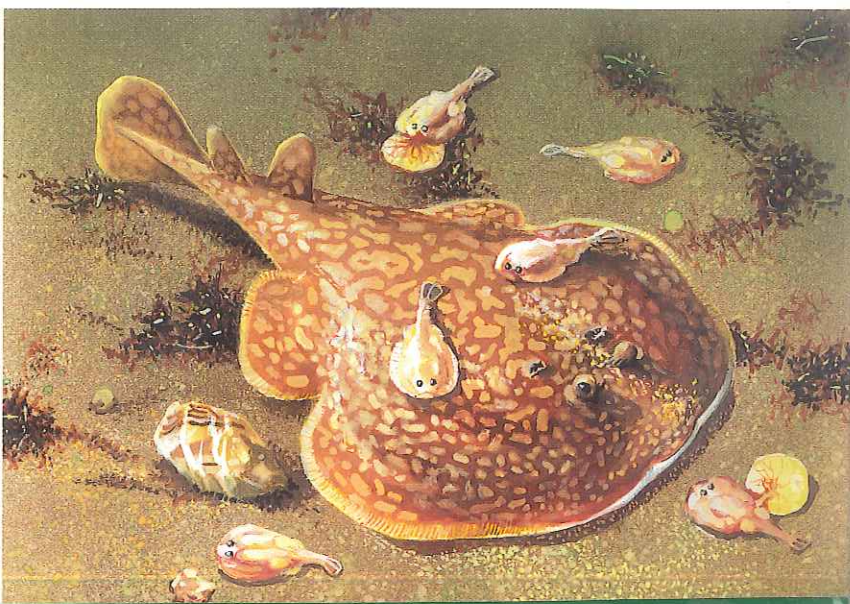


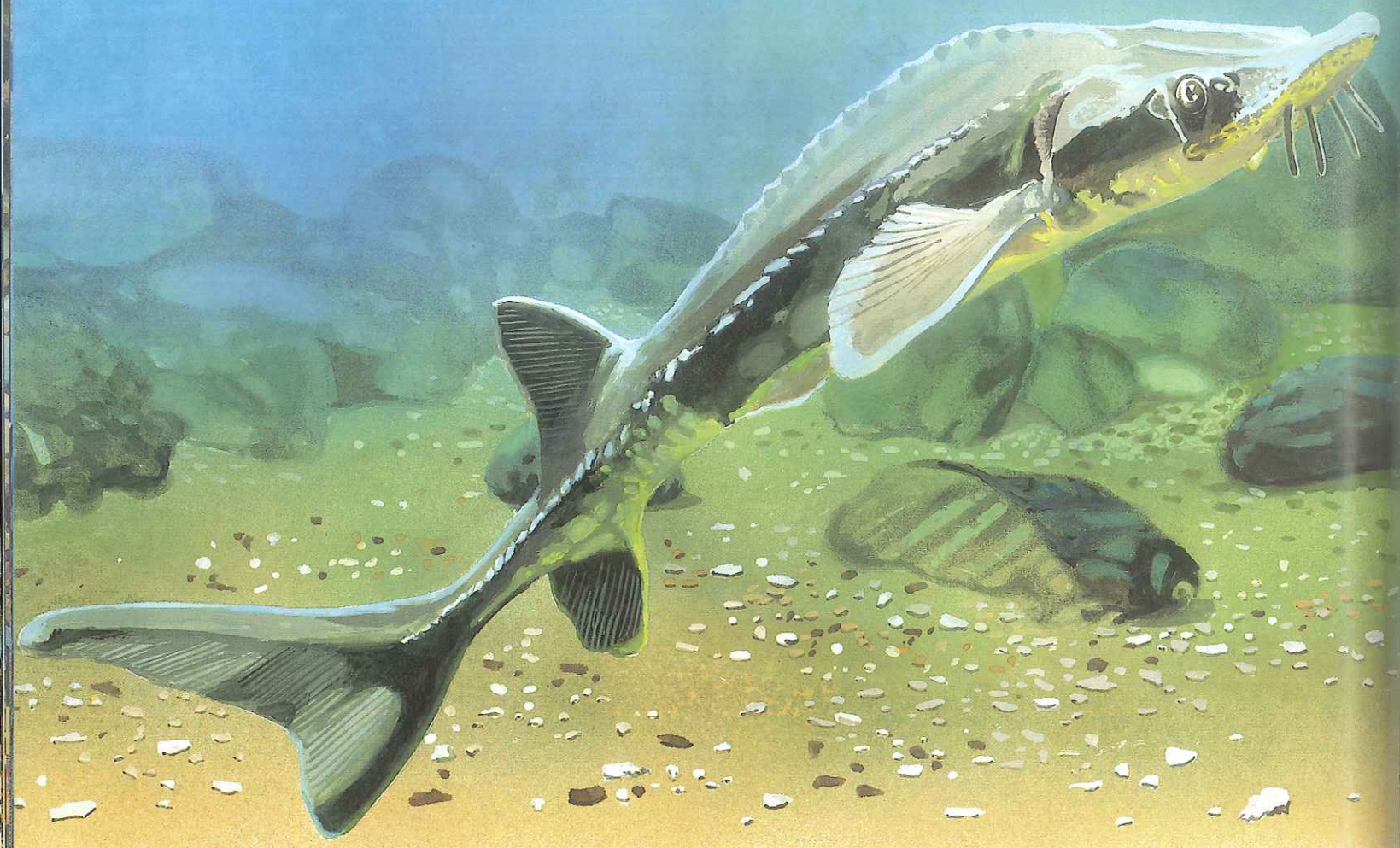
Kształt głowy u bliskich krewnych bywa bardzo różny. A – typowy rekin, b – młot, c – piła, d – *Rhinobates*, e – drętwa, f – aniol morski.

Piła *Pristis pristis* osiąga wagę 500 kg i długość 5 m. Mimo że jest bliżej spokrewniona z płaszczkami, kształtem ciała przypomina nieco rekina. Inne gatunki tego rodzaju mogą osiągać długość 10 m i wagę 2,5 t.



Młode drętwy (rodzaj *Torpedo*), jak i inne jajorodne płaszczki, są zaopatrzone w woreczek żółtkowy, zawierający zapas pokarmu na pierwsze dni życia. Kształtem nie różnią się od rodziców.





Jesiotry i wiosłonosy

Słodkowodny potwór. Jesiotr i jego krewni: wielopłetwce, wiosłonosy, niszczuki i amia to nieliczne żyjące pozostałości niegdyś bardzo zróżnicowanej grupy ryb. Ryby te zamieszkiwały morza i wody słodkie całego świata 285–245 mln lat temu. Ich charakterystyczną, prymitywną cechą są grube łuski w kształcie rombu, pokryte podobną do szkliwa substancją. Jesiotry (m.in. rodzaje *Acipenser* i *Huso*) mają ponadto 5 rzędów kostnych płytek okrywających ciało, co nadaje im „uzbrojony” wygląd. Bieluga *Huso huso* z rzek południowo-wschodniej Europy i wód przybrzeżnych mórz Czarnego, Kaspijskiego i Adriatyckiego jest największą rybą słodkowodną. Osiąga ona długość 8 m i wagę 1300 kg. Jedna samica o długości 4 m dostarczyła podobno kiedyś 180 kg kawioru!

Najcenniejsza ryba. Jesiotry są bardzo cennymi rybami. W Europie i Ameryce Północnej powszechnie łowiono je w celach handlowych, zanim w naszym stuleciu nastąpił drastyczny spadek ich liczby. Są cenione ze względu na mięso i kawior. Ten ostatni można uzyskiwać wyciskając go z żywych lub martwych samic. Z zabitych ryb uzyskuje się olej, a pęcherz pławny dostarcza kleju rybnego – pra-

wie czystej żelatyny. Bywa ona używana do sporządzania klejów i materiałów wodoodpornych, a tradycyjnie stosuje się ją do klarowania białych win. Niegdyś królowie angielscy ustanowili jesiotra rybą królewską, która mogła być podawana tylko na królewskim stole. Niestety, nawet taka ochrona nie zapobiegła zmniejszeniu liczebności i zasięgu geograficznego tej ryby wskutek skażenia rzek i nadmiernych odłowów.

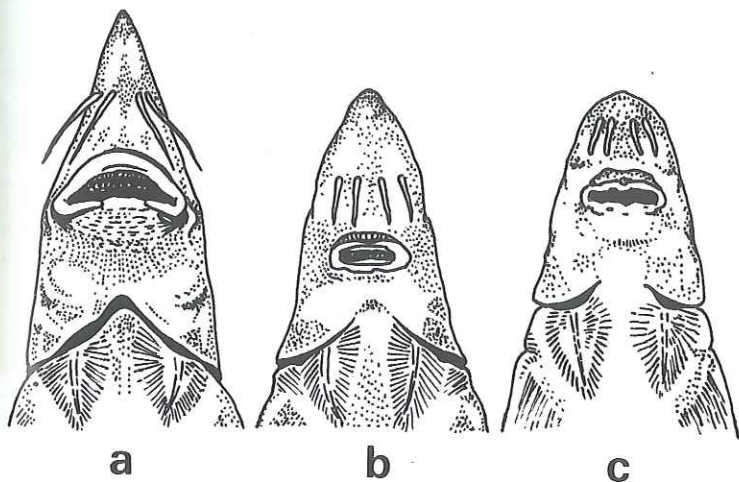
Udawanie rekina. Wiosłonosy (amerykański *Polyodon spathula* i chiński *Psephurus gladius*), mają wydłużone w ryj, spłaszczone pyski zajmujące 36–52 % całkowitej długości ciała. Na „ryju”, który wcale nie służy do rycia, a jest jedynie organem czuciowym, mieszczą się elektroweceptory. Amerykański wiosłonos o długości do 1,5 m i wadze do 80 kg do tego stopnia przypomina rekina, że początkowo opisany został jako rekin *Squalus spathula*. Jest jednak znacznie mniej groźny niż większość rekinów, bowiem odżywia się planktonem roślinnym.

Jesiotr syberyjski *Acipenser baeri*. Długość ciała: 3 m.
Ciężar ciała: 250 kg.
Długość życia: 35 lat.



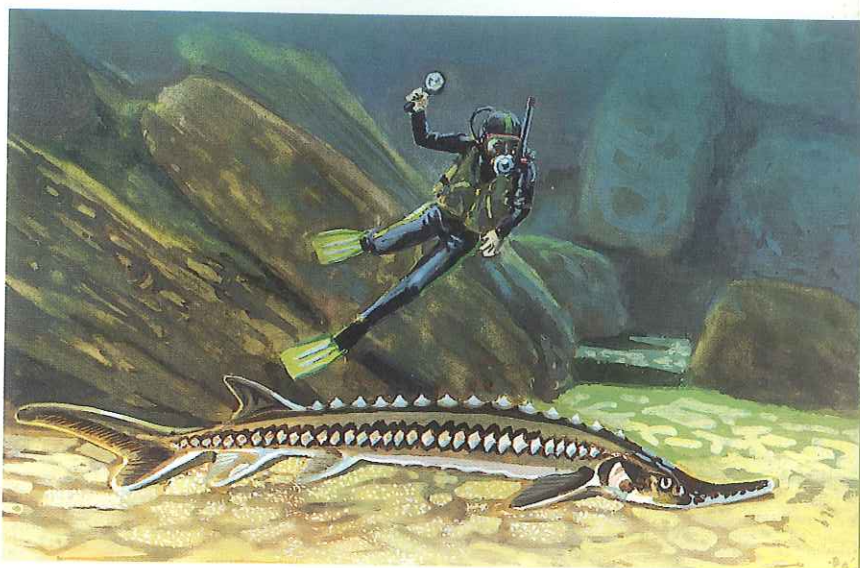
Splaszczona jak kaczki dziób przednia część czaszki (*rostrum*) wiostonosza amerykańskiego *Polyodon spathula* nakierowuje wodę do szeroko otwartego pyska. Zawarte w niej drobne organizmy zostają odfiltrowane. *Rostrum* zaj-

muje do 40% całkowitej długości ciała. Dawniej uważano ten gatunek za słodkowodnego rekina.



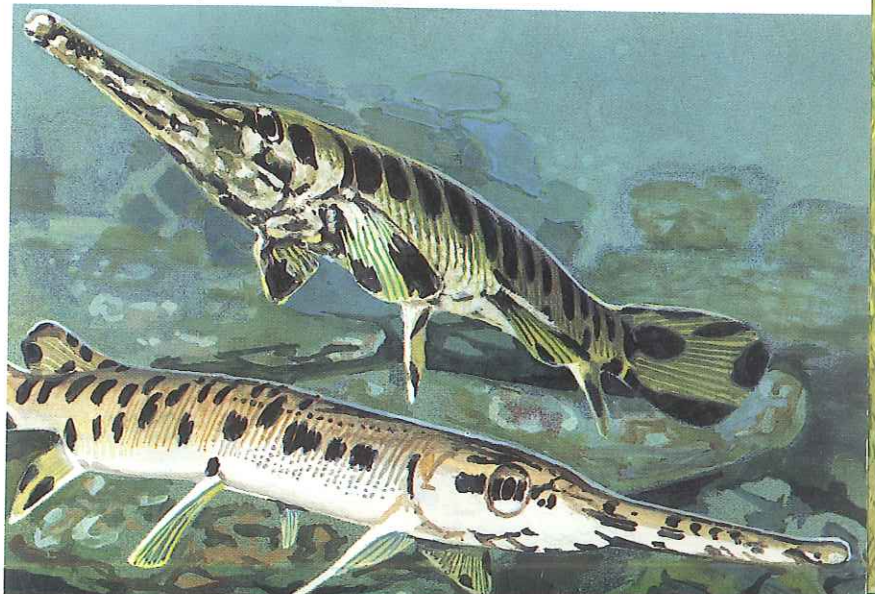
Choć ryby te pobierają pokarm w bardzo podobny sposób, różnią się kształtem pyska. A – bieluga, b – szyp (*Acipenser nudiiventris*), c – jesiotr rosyjski (*Acipenser gueldenstaedti*). Cechy pozwalające na rozpoznanie gatunków to rozdzielona lub nie rozdzielona dolna warga i jak daleko na gardło zachodzą pokrywy skrzelowe.

Niszczuka *Lepisosteus osseus* z Ameryki Północnej, odległa krewna jesiotra, osiąga 2 m długości i 10 kg wagi. Sylwetką przypomina szczupaka, ale ciało jej pokrywają płytki. Jest cenionym obiektem połowów sportowych.



Bieluga *Huso huso*, największa ryba słodkowodna, osiąga wagę 1,5 t i długość 5 m. Część życia spędza w morzu, na tarło wchodzi do rzek. Zamieszkuje Morze Kaspijskie, Czarne, Azowskie, część Śródziemnego i ich zlewiska.

Ze względu na wydłużone ciało i przesunięte ku ogonowi płetwy: grzbietową i odbytową, niszczuka, podobnie jak szczupak, poluje wykonując nagłe, szybkie wypady z kryjówek w roślinach.





Ślizgi

Problem dla ichtologów. Ślizgi (rodzina *Blenniidae*) są małe i pozbawione łusek. Większość ich zamieszkuje Indo-Pacyfik. Są różnorodnie ubarwione: niemal jednolicie czarne (*Atrosalaria fuscus*), czerwone (*Lipophrys nigriceps*), żółte (*Meiacanthus ovalauensis*), inne mają brązowy prążkowany lub marmurkowy deseń, jeszcze inne bywają czerwono lub niebiesko cętkowane. Nie tylko gatunki różnią się między sobą ubarwieniem. Zmienność wewnątrzgatunkowa niektórych jest tak wielka, że różne osobniki, nawet pochodzące z tej samej populacji, opisywano dawniej jako odrębne gatunki. Oczywiście spowodowało to pewne zamieszanie w systematyce tych ryb.

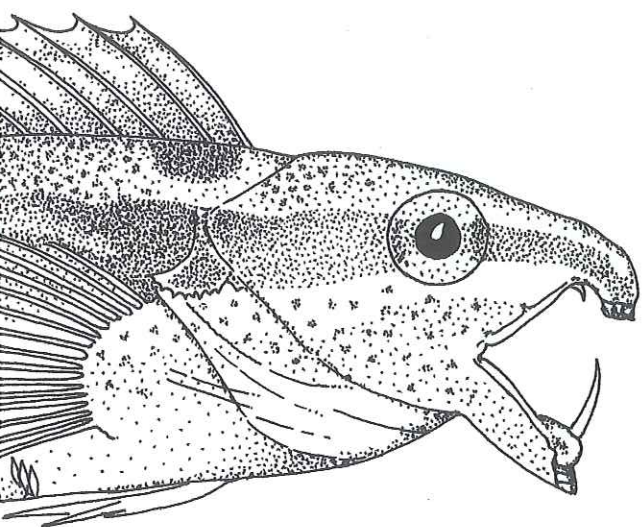
Wilk w owczej skórze. Mały ślizg *Aspidontus taeniatus* wyglądem i ubarwieniem do złudzenia przypomina wargatka sanitarnika *Labroides dimidiatus*. Ta mała rybka z rodziny wargaczowatych oczyszcza duże drapieżne ryby z pasożytów czy usuwa uszkodzoną tkankę z ran. Oba gatunki żyją w Oceanie Indyjskim i w Pacyfiku. Odróżnienie ślizga i wargatka w ich naturalnym środowisku i w ruchu jest prawie niemożliwe. Nawet geograficzna zmienność ubarwienia obu tych ryb jest taka sama. Wy-

gląd i zachowanie *Aspidontus* wprowadzają jego ofiary w błąd. Duża ryba ustawiająca się do czyszczenia otrzymuje zamiast tego bolesne ukąszenia. Ślizg, zamiast zapewnić zabiegi kosmetyczne, wyjada jej kawałki tkanki. **Imitacja jadowitej ryby.** Jeden z gatunków ślizgów, bezbronny i smaczny *Escenius graveri* z Morza Czerwonego, w odmienny sposób korzysta z upodobnienia się do innej ryby. Jest on prawie nie do odróżnienia od *Meiacanthus nigrovittatus*. Ten ostatni, wyposażony w jadowe zęby, zadaje bolesne ukąszenia w paszczę drapieżnikom, które nieopatrznie go schwytały. Napastnik natychmiast wypuszcza go nie uszkodzonego. Upodobniając się do jadowitego krewniaka, zupełnie nieszkodliwy *Escenius* unika drapieżców. Duże ryby, które miały niemiłe doświadczenia z jadowitym gatunkiem, nie ruszają także jego bezbronnego naśladowcy.

Ślizg *Blennius pholis*. Długość ciała: 25 cm.
Ciężar ciała: 0,5 kg.
Długość życia: 5–6 lat.



Wzrostki i wyrostki na ciele *Cristiceps aurantianus* stanowią przystosowanie do życia wśród glonów – brunatnic. Gatunek ten odbiega wyglądem od innych rybków.



Niektóre ślizgi jak *Petroscirtes breviceps*, zaopatrzone są w wyspecjalizowane zęby. Duże, przypominające kły, zęby w żuchwie samców służą do wybijania ofiary z ukrycia, a ponadto stanowią specyficzny atrybut męskości.

Poecichinus bryope wystawia z kryjówki tylko głowę ozdobioną dwoma wieńcami wyrostków, przypominającymi kępki wodorostów. Poza rolę maskującą spełniają one rolę narządów zmysłów, gdyż wyposażone są w komórki chemicznego.



Jednym z charakterystycznych elementów zachowania ślizgów jest zwyczaj chowania się w różne dołki i szczeliny. Ten ślizg z rodzaju *Escenius* wygląda z otworu gąbki; jest to dobra kryjówka i świetny punkt obserwacyjny.

Zdolny do zmiany barwy ślizg *Oxycirrhites typhus* jest słabo widoczny na tle czerwonego koralowca.





70

Ryby dwudyszne

Ryby z płucami. Najstarsze szczątki ryb dwudysznych pochodzą sprzed 380 mln lat. Dzisiaj żyją tylko 3 rodziny z nielicznymi gatunkami: afrykańskie prapłetwce *Protopteridae* (4 gatunki), południowoamerykańskie prapłetwce *Lepidosirenidae* (1 gatunek) i australijskie rogozęby *Ceratodontidae* (1 gatunek). Pęcherz pławny tych ryb przekształcił się w silnie unaczynione płuco, dzięki czemu mogą oddychać powietrzem atmosferycznym i spędzać długie okresy na lądzie. Zamieszkują płytkie obrzeża jezior i rzek oraz sezonowe rozlewiska o niskiej zawartości tlenu.

Letni sen. W porze deszczowej prapłetwiec *Protopterus annectens* poluje na mięczaki, skorupiaki i larwy owadów; większe osobniki zjadają też ryby. Pływa węgorzowatym ruchem lub pełza po dnie używając do tego naprzemienne płetw parzystych. Z początkiem pory suchej zaczyna przygotowywać się do estywacji – „snu letniego”. W zalany wodą mule mokradła wykopuje pionową norę: wybiera pyskiem muł, który potem wypuszcza przez skrzelę, a otwór poszerza ruchami ciała. Głębokość nory odpowiada mniej więcej długości ryby. Na dnie nory ryba obraca

się o 180 stopni i układa z uniesionym ogonem i łbem, dzięki czemu nora przybiera kształt gruszkowaty. Początkowo co jakiś czas podpływa do otworu nory, by zaczerpnąć powietrza. Gdy poziom wody obniża się, ryba zwija się w kłębek i wydziela obfity śluz. Po wyschnięciu wody śluz zestala się, tworząc kokon o cienkiej ścianie, chroniący rybę przed wyschnięciem. Znajdujący się na szczycie kokonu otworek umożliwia oddychanie. *Protopterus* przesypia tak kilka miesięcy, zależnie od długości pory suchej. W warunkach laboratoryjnych potrafi przetrwać w tym stanie kilka lat. Podczas estywacji procesy fizjologiczne ryby ulegają spowolnieniu, jak u hibernujących ssaków, na przykład nietoperzy: puls jest wolniejszy, ciśnienie krwi spada i zmniejsza się zużycie tlenu. Produkty metabolizmu nie są wydalane, tylko gromadzone w ciele. Czasem miejscowa ludność łowi śpiące prapłetwce dziadami.

Prapłetwiec *Protopterus annectens*. Długość ciała: 2 m.
Ciężar ciała: 30 kg.
Długość życia: 18 lat.

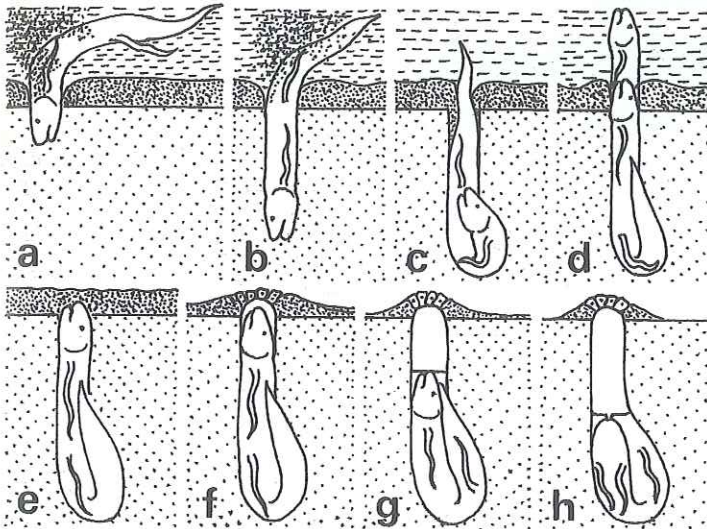


Afrykański wielopłetwiec *Polypterus bichir*, choć wyglądem przypomina rogozęba, nie jest z nim bliżej spokrewniony. Podobnie jak u ryb dwudysznych,

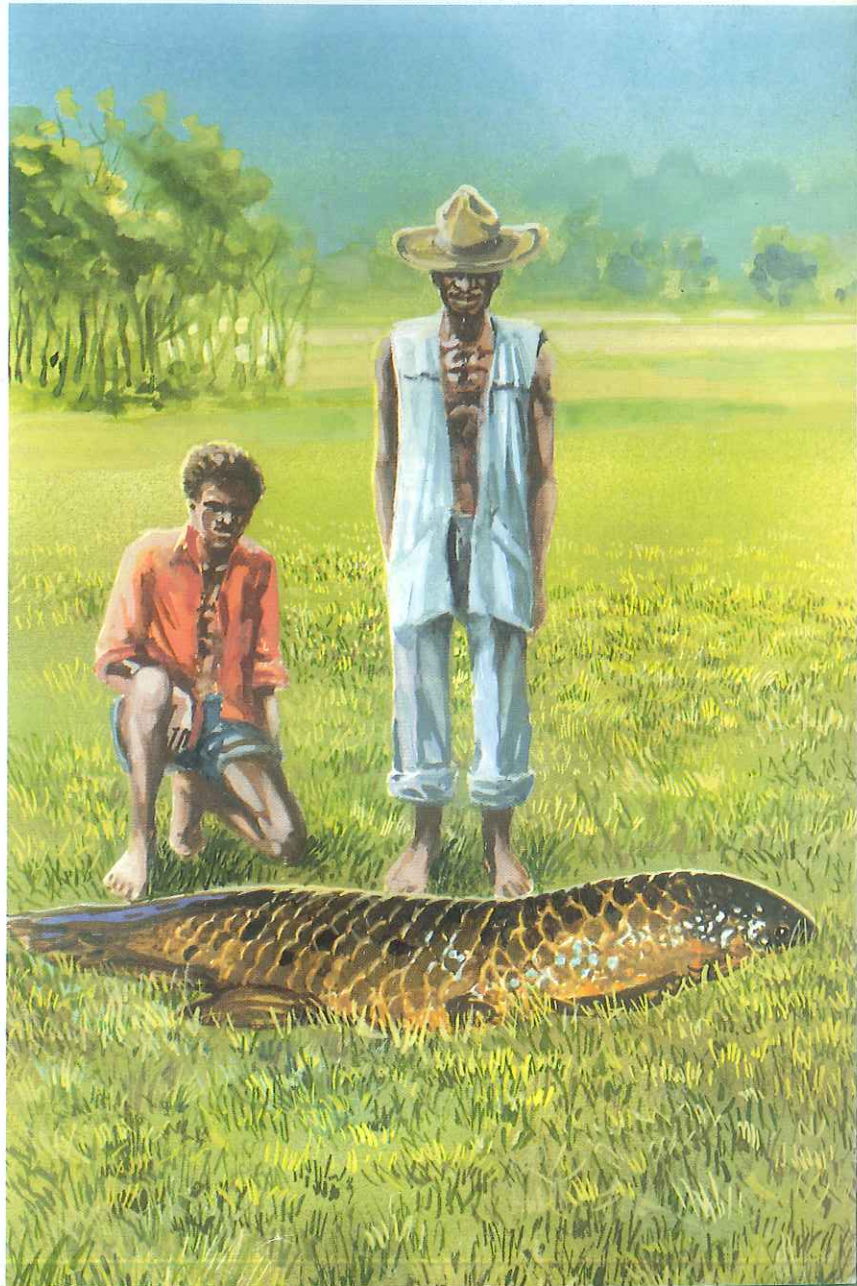
jego ciało pokrywają łuski ganoidalne (rombowate, złożone z 4 warstw substancji kostnej), a ogon jest symetryczny wewnątrz i zewnątrz.

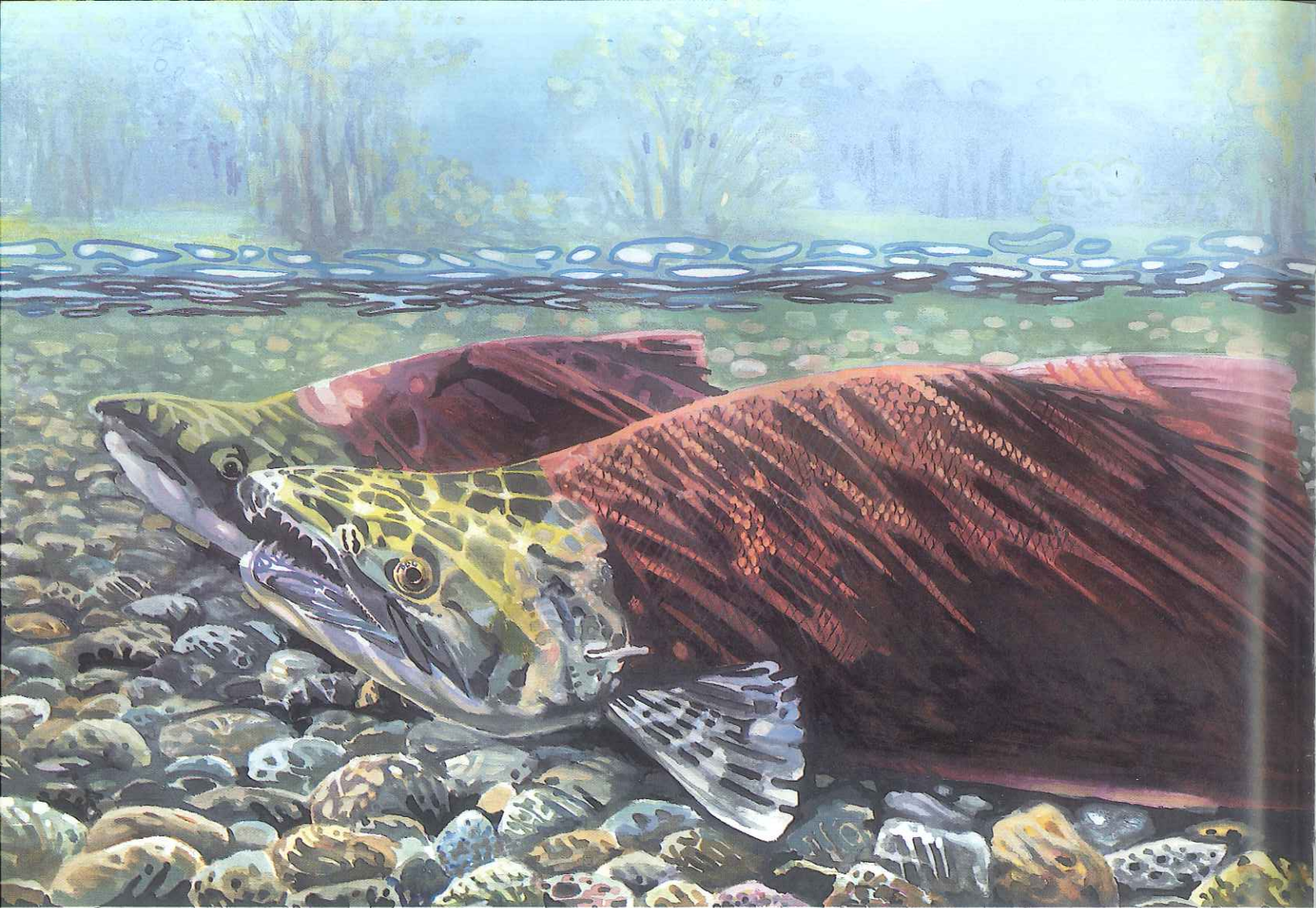
Amerykański prapłetwiec *Lepidosiren paradoxa*, podobnie jak prapłetwiec i rogoząb, spędza suche okresy w wykopanej przez siebie jamie. Ilustracja przedstawia kolejne stadia budowy.

Rogoząb *Neoceratodus forsteri* wykopany przez krajowca z jamy, gdzie spędzał porę suchą. Podobnie jak prapłetwiec w Afryce, rogoząb w Australii bywa zjadany przez miejscową ludność.



Prapłetwiec żyje w mętnych wodach, gdzie trudno kierować się wzrokiem. Większości informacji o otaczającym świecie dostarczają mu dobrze rozwinięte kanały linii nabocznej na głowie.





Łososie pacyficzne

Wędrowniki. Łososiowate (rodzina *Salmonidae*), obejmujące około 70 gatunków, to smukłe ryby o dość typowym „rybim” kształcie. Nie kształt jednak stanowi o ich niezwykłości. Charakterystyczną cechą wielu gatunków jest fakt, iż część cyklu życiowego spędzają w morzu, a drugą część w wodach słodkich i dlatego odbywają regularne dalekie wędrówki. Tarło odbywa się w wodzie słodkiej, lecz przychodzące na świat młode po trwającym od kilku dni do roku okresie żerowania w słodkiej wodzie spływają rzekami do morza, gdzie spędzają od kilku miesięcy do wielu lat. Dorosłe ryby wracają do wód słodkich, by złożyć ikrę.

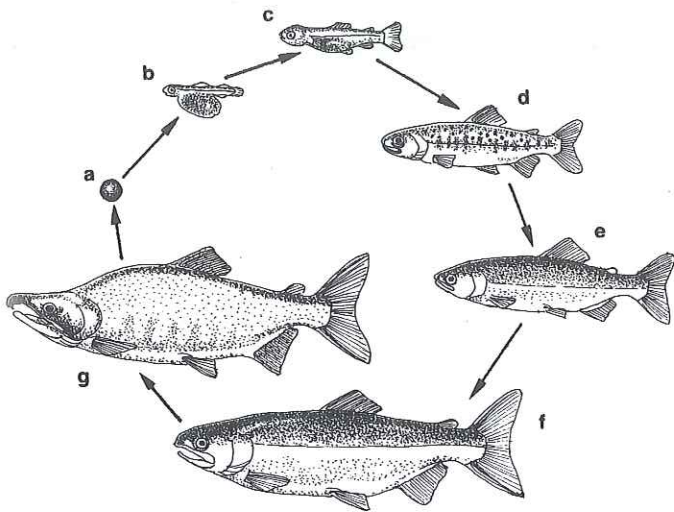
Niebezpieczne tarło. Pacyficzny łosoś, nerka (*Oncorhynchus nerka*) w lipcu zaczyna przygotowywać się do wyruszenia na tarło w górę rzek Alaski i Kolumbii Brytyjskiej. Zanim podejmie niebezpieczną podróż do tarlisk, gromadzi się w ogromne ławice przy ujściach rzek, gdzie polują na niego orki i foki, korzystające z niespodziewanej obfitości pokarmu. Ale dla tych łososi, które szczęśliwie zdołały uniknąć drapieżników i wejść do rzek, podróż dopiero się zaczęła. Czyhają na nie dalsze niebezpieczeń-

stwa: niedźwiedzie grizli. Wprawdzie drapieżniki te zazwyczaj nie tolerują blisko siebie innych osobników tego samego gatunku, w czasie wędrówki łososia robią jednak wyjątek. Przepychając się i walcząc o lepsze miejsce do połowu, ustawiają się w dogodnych miejscach, szczególnie przy wodospadach trudnych do przebycia dla ryb. Grizli potrafi wyłowić wyskakującego z wody łososia błyskawicznym ciosem przedniej łapy lub zgarnąć go na płyciznie. Niektóre niedźwiedzie stają po prostu pod wodospadem i czekają, aż ryba wskoczy im do pyska. Ocalałe łososie docierają w końcu do tarlisk, lecz tam wiele z nich ginie wskutek wyczerpania po rozrodzie. Niektóre jednak przeżywają i usiłują wrócić do morza, by jeszcze kiedyś odbyć następne tarło. W drodze powrotnej czekają dalsze niebezpieczeństwa. Na drzewach gromadzą się bieliki amerykańskie, odbywające akurat jesienną wędrówkę na południe. Po drodze zatrzymują się na ostatnią ucztę. Wyczerpane po tarle łososie stanowią dla nich łatwy łup.

Nerka *Oncorhynchus nerka*. Długość ciała: 1 m.
Ciężar ciała: 8–12 kg.
Długość życia: 8 lat.



Co prawda niedźwiedź często poluje na wędrujące w górę rzeki lososie, nie gardzi jednak martwymi rybami.



Schemat przedstawiający przebieg cyklu życiowego lososia. A – ziarno ikry, b – świeżo wylęgnięta larwa, c – larwa ze zresorbowanym woreczkiem żółciowym, d – narybek, e – młoda ryba wplywająca do morza, f – dorosły osobnik w morzu, g – osobnik podążający na tarło.



Podobnie jak lososie pacyficzne, nasza rodzima troć *Salmo trutta* po kilku latach spędzonych w morzu wielkimi stadami podąża na tarło do rzek.

Lososie często wchodzą na tarło nie tylko do rzek, ale i do niewielkich strumieni będących ich dopływami. Bogata w tlen woda potoku zapewni ikrze

najlepsze warunki rozwoju. W tak płytkiej wodzie stosunkowo duża ryba niemal pełźnie po kamieniach, ale najwyraźniej jej to nie zniechęca.



Zagrożenia

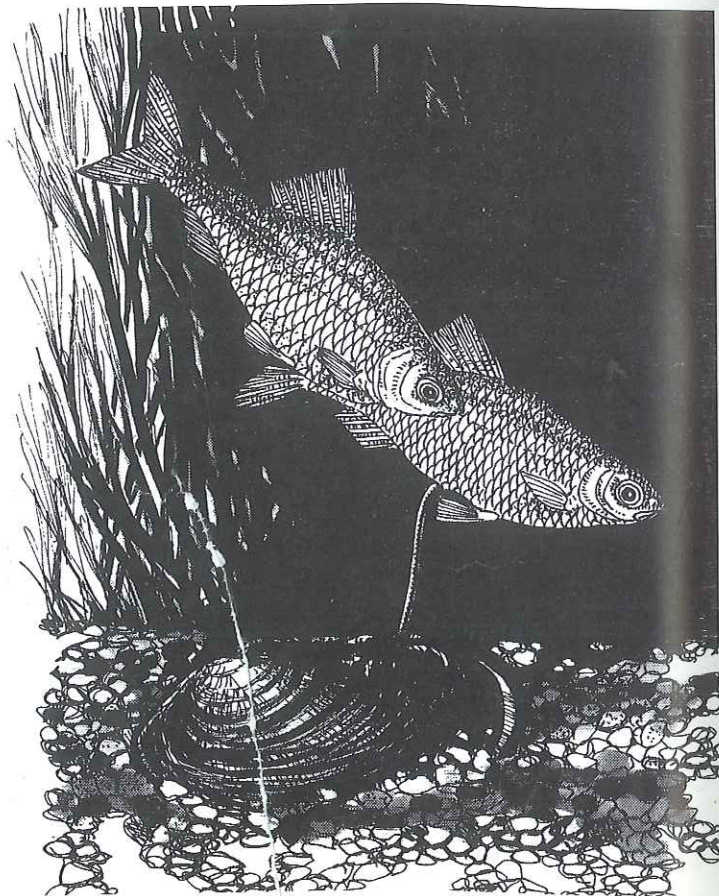
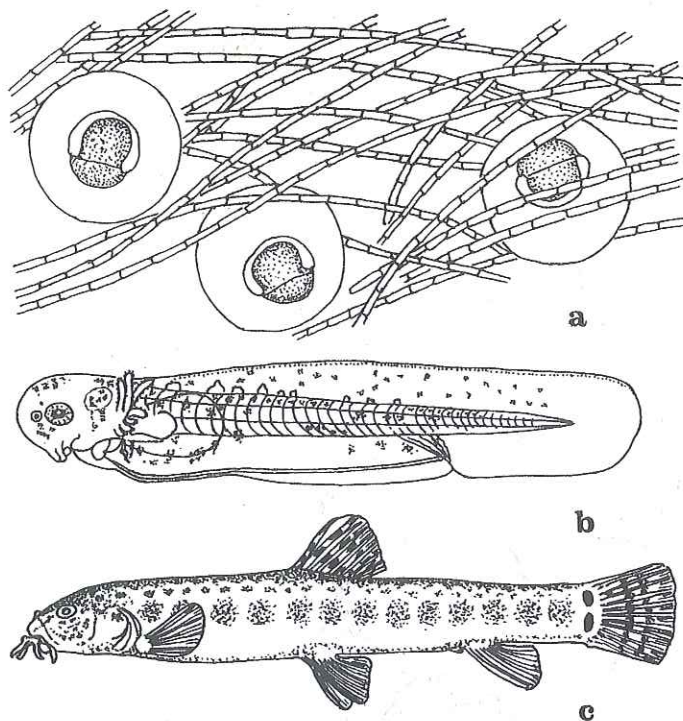
Coraz mniej. W naszym stuleciu populacje ryb prawie na całym świecie stały się znacznie mniej liczne; niektóre gatunki zmniejszyły swój zasięg geograficzny, co oznacza, że wymarły w pewnej części pierwotnego obszaru swego występowania, inne gatunki zniknęły bezpowrotnie z powierzchni Ziemi. Tak na przykład nie ma już w polskich rzekach jesiotra, a dorsz, niegdyś niezwykle popularny i tani, stał się w Bałtyku bardzo rzadki. Są trzy główne przyczyny takiego stanu rzeczy. Pierwszą i najbardziej oczywistą stanowi zanieczyszczenie wód i regulacje rzek. Druga to nadmierna eksploatacja gatunków ekonomicznie ważnych i fakt, że często łowiło się je i łowi w trakcie ciągów tarlowych, eliminując dużą część sprawnych i dojrzałych osobników, zanim zdążą wydać na świat potomstwo. Trzecia, najmniej znana i najmniej oczywista, to bezmyślne ingerencje w skład gatunkowy i strukturę populacji naturalnych zbiorowisk ryb.

Smutna, choć pouczająca jest historia siei bajkalskiej. Jedną z licznych endemicznych bajkalskich ryb jest sieja *Coregonus autumnalis migratorius*, podgatunek zwany omulem. Od dawna była bardzo ceniona w kuchni i już w uka-

zach carskich ustanawiano ograniczenia jej połowów, zdając sobie sprawę z zagrożenia! W latach 60. naszego stulecia w ramach jednego z socjalistycznych planów podjęto zobowiązanie złowienia większych ilości omuła. Ponieważ szybko okazało się to fizycznie niemożliwe, w celu wykonania planu zaczęto odławiać także głowacze bajkalskie. Kłopot polegał na tym, że omul polował głównie na młode głowacze, więc odłowy ograniczyły bazę pokarmową i tak już uszczuplonej populacji. Omul z konieczności przestawił się na inny pokarm – stosunkowo duże, kolczaste i trudne do zjedzenia kielże bajkalskie (nota bene także endemiczne, czyli o występowaniu ograniczonym do jednego obszaru na świecie: Bajkału). W efekcie omul zaczął karleć, a próby naprawienia błędu jeszcze pogorszyły stan rzeczy. Ośrodki zarybieniowe, usiłując poprawić sytuację, pobierały narybek z różnych stad tarlowych, których okresy godowe różniły się od siebie nieraz o 3 miesiące. Mieszane potomstwo z takich stad w ogóle nie odbywało tarła. Obecnie w Bajkale wciąż jeszcze jest sporo omuła, ale duże ryby spotyka się rzadko. Morał jest oczywisty: było dobrze, dopóki nie wtrącił się człowiek.

Najtrudniejszym okresem życia ryby jest rozwój zarodkowy i larwalny (a,b), bowiem w tym czasie delikatny i nie w pełni ukształtowany jeszcze organizm jest szczególnie narażony na wpływ zanieczyszczeń i niską zawartość tlenu w wodzie. Powoduje to, iż wiele gatunków, jak koza złotawa *Sabanajewia aurata*, zostało objętych ochroną.

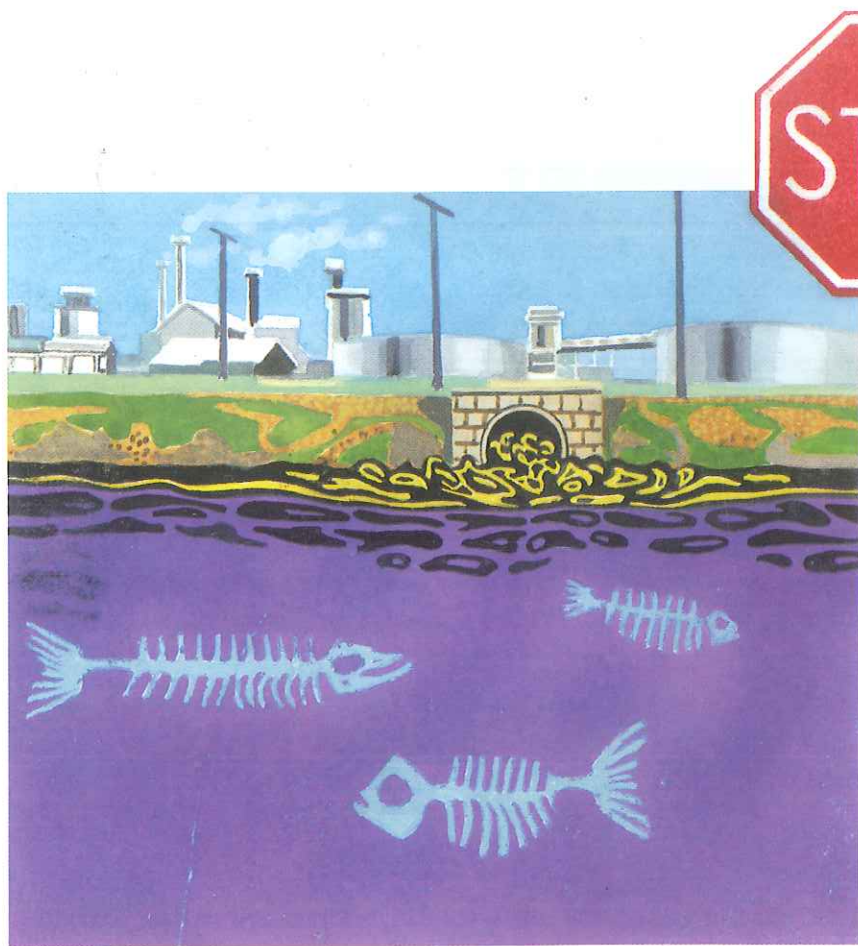
Zanieczyszczenia mogą zagrażać istnieniu gatunku także dlatego, że giną organizmy, od których ryby są zależne. Różanki, objęte ścisłą ochroną, składają ikrę do jamy płaszczowej szczeżui. Zanieczyszczenie wody zabija małże, pozbawiając ryby możliwości rozmnażania się.



Wielkie szkody powoduje także wylawianie ryb dla celów kolekcjonerskich i hodowlanych. Na obszarach tropikalnych, obfitujących w liczne egzotyczne gatunki, rozwinęły się masowe połowy. Podobnym problemem jest niszczyielska działalność człowieka wywołana źle pojętym zainteresowaniem przyrodą i chęcią posiadania oryginalnych, atrakcyjnych ozdób. W sklepach zoologicznych można kupić wypreparowane i zasuszone ryby, zwłaszcza najeżki i kostery, a także wiele najróżniejszych rozgwiazd, muszli mięczaków i odpowiednio spreparowanych skorupiaków. Trzeba jednak wiedzieć, że te piękne eksponaty zdobywane są poprzez wylawianie i uśmiercanie dziesiątków tysięcy zwierząt, zabijanych tylko po to, żeby ich szczątki mogły przynosić zysk bezmyślnym poławiaczom i właścicielom sklepów. O tym, że wszystkie te wątpliwe „ozdoby” pochodzą ze zwierząt specjalnie w tym celu zabijanych, świadczy właśnie to, iż są piękne, kolorowe i nie uszkodzone. W naturalnych warunkach martwe zwierzęta wodne szybko stają się łupem padlinożerców, miękkie fragmenty ich ciał zostają rozłożone przez drobnoustroje, a skorupy i muszle tracą barwę. Każdy, kto znajdował nad morzem czy jeziorem muszle mięczaków, doskonale wie, że są one najczęściej wyblakłe i połamane, te zaś, które oferują sklepy szczyjące się mianem zoologicznych – są

w doskonałym stanie. Przez pewien czas nawet muzea przyrodnicze zdobywały niektóre rzadkie okazy kupując je od bezwzględnych poławiaczy-rozbójników. Obecnie jednak żadne szanujące się muzeum nie powiększa swoich zbiorów w taki sposób. Prawdziwy miłośnik przyrody także nie powinien przyczyniać się do wyniszczenia zwierząt i nie kupować niczego z barwnych sklepowych cmentarzysk.

Często poważnym zagrożeniem dla egzystencji wielu gatunków ryb może być przeniesienie jakiegoś gatunku na tereny, gdzie dotychczas nie występował. Przykładem tutaj jest historia drobnej karpiowej ryby – czebaczka amurskiego *Pseudorasbora parva*, który pochodzi z dorzecza Amuru we wschodniej Azji. Został on przypadkowo zawleczony do Europy wraz z amurem białym *Ctenopharyngodon idella*, aklimatyzowanym w latach 50. i 60. W nowo zasiedlonych wodach czebaczek znalazł doskonałe warunki i zaczął się masowo rozmnażać. Ponieważ wyjada on pokarm i ikrę rodzimych gatunków ryb – stanowi dla nich poważną konkurencję i zagrożenie. Od wielu lat obserwuje się jego ekspansję w wodach Europy. Poprzez Rosję, Węgry i Czechy ten mały, bezwzględny konkwestador dotarł już także do wód Polski.



BIBLIOTEKA
Nr. XXI
Nr inw. 18367

Wydawnictwo Dolnośląskie proponuje albumy z serii

TAJEMNICE ZWIERZĄT

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Prehistoria* | <input type="checkbox"/> W puszczach | <input type="checkbox"/> Ptaki dziwaki |
| <input type="checkbox"/> W borach i w lasach | <input type="checkbox"/> Zwierzęta i ich potomstwo | <input type="checkbox"/> Jadowite płazy i gady |
| <input type="checkbox"/> Na Dalekiej Północy | <input type="checkbox"/> Na prerii | <input type="checkbox"/> Mięczaki z muszlą i bez muszli |
| <input type="checkbox"/> Na stepach i na pustyniach | <input type="checkbox"/> Zwierzęta z wysp | <input type="checkbox"/> Motyle naszych lasów i łąk |
| <input type="checkbox"/> Brzegi mórz | <input type="checkbox"/> Zwierzęta rzadkie | <input type="checkbox"/> Podwodni łowcy |
| <input type="checkbox"/> W oceanie | <input type="checkbox"/> Zwierzęta wędrowne | <input type="checkbox"/> Zwierzęta w naszym domu |
| <input type="checkbox"/> Na sawannach | <input type="checkbox"/> Zwierzęta niewidoczne
(Zjawisko mimetyzmu) | <input type="checkbox"/> Rzadkie ptaki Polski |
| <input type="checkbox"/> W górach | <input type="checkbox"/> Zwierzęta-budownicowic | <input type="checkbox"/> Łowcy i ich ofiary |
| <input type="checkbox"/> W jeziorach i w rzekach | <input type="checkbox"/> Zwierzęta ginące | <input type="checkbox"/> Małpy. Od karzełka do olbrzyma |
| <input type="checkbox"/> Ptaki drapieżne Europy | <input type="checkbox"/> Zwierzęta rekordziści | <input type="checkbox"/> Zwierzęta w zbroi |
| <input type="checkbox"/> Na polach i na łąkach | <input type="checkbox"/> Ptaki wodne Europy | <input type="checkbox"/> Niezwykłe ryby |
| <input type="checkbox"/> W ogrodzie i w domu | <input type="checkbox"/> Zwierzęta nocne | <input type="checkbox"/> Koty małe, średnie i duże |
| <input type="checkbox"/> Na wsi | | <input type="checkbox"/> Ssaki morskie |

TAK ŻYLI LUDZIE

- | | |
|---|---|
| ● Czasy prehistoryczne | ● W średniowiecznym zamku |
| ● W czasach pierwszych cywilizacji | ● W czarnej Afryce przedkolonialnej |
| ● W Babilonie | ● Odkrywanie Ameryki |
| ● W czasach starożytnych Egipcjan | ● W epoce wielkich odkryć geograficznych |
| ● W antycznej Grecji | ● Od renesansu do oświecenia |
| ● Historia armii greckiej | ● W czasach muszkietierów |
| ● Hebrajczycy | ● W czasach Ludwika XV i encyklopedystów |
| ● W czasach Galów | ● Na pokładzie wielkich XVIII-wiecznych żaglowców |
| ● W cesarstwie rzymskim | ● W czasach rewolucji francuskiej |
| ● Historia armii rzymskiej | ● W czasach Napoleona |
| ● W Pompejach | ● W czasach podboju Dzikiego Zachodu |
| ● W czasach królestw barbarzyńskich | ● W czasach pierwszych kolei żelaznych |
| ● W czasach wikingów | ● W czasach pierwszych samochodów |
| ● W pierwszych wiekach islamu | ● Wśród Indian północnoamerykańskich |
| ● W czasach dynastii Tang | ● Czarni Amerykanie |
| ● W czasach Majów, Azteków i Inków | ● W czasach I wojny światowej |
| ● Od Celtów do średniowiecznych rycerzy | ● W czasach II wojny światowej |
| ● W czasach rycerzy i miast warownych | |

TAK ŻYLI LUDZIE W DAWNEJ POLSCE

- | | |
|---|--------------------------------|
| ● Od Piasta do Kadłubka | ● W czasach Długosza |
| ● Od Polski drewnianej do murowanej | ● W czasach Stanisława Augusta |
| ● Od Jana I Olbrachta do Jana III Sobieskiego | |

* Tłustym drukiem podano tytuły, które już się ukazały.

Niezwykłe ryby

Jan Kuszniery, Beata M. Pokryszko – Adam Marciniak

Czy są ryby, które w ciągu życia zmieniają płęć? ■ Samce taszy to troskliwi ojcowie ■
Niezwykłe zęby rekinów ■ Płastugi potrafią zmieniać barwę w zależności od nastroju,
otoczenia i sytuacji ■ Ryby fiasferowate mieszczą ... w strzykwach, małżach i rozgwiazdach
■ Babka i krewetka – nierozłączni przyjaciele ■ Hałaśliwe ryby ■ Ryby „lądowe”: czterook
i skoczek mułowy ■ Antennice łowią ofiary na wędkę ■ itd.

