

71-78% powierzchni Ziemi pokryta jest morzami, więc być może zasoby morskie (białko) są znacznie większe niż lądowe.

Krył (kilkanaście-kilkadziesiąt gatunków) stanowi największą biomasę spośród wszystkich żyjących na Ziemi. Przekracza prawdopodobnie 700 mln ton.

Inny gatunek, morskiego widłonoga, jest rozprzestrzeniony po całej Ziemi, jest najliczniejszy. Oba próbuje się intensywnie eksploatować. Morza jednak są skrajnie nieproduktywne w porównaniu z lądami – produkują tylko 1/3 tego co lądy. Znaczna większość obszarów morskich to obszary praktycznie pustynne. W obszarach subpolarnych i upwellingu (chłodne, żyzne, głębinowe wody wynoszone na wierzch przez szelf kontynentalny, przy brzegach kontynentów – np. Ameryki Płd.) jest wyższa produktywność. W sezonie El Nino wiatry słabną, co hamuje upwelling między Australią a Ameryką Południową.

Roczny zbiór żywności:

oceany 0,004; najmniej wydajne tereny rolnicze 0,02; najbardziej wydajne 100 (GJ/ha/rok)

nie ma więc co liczyć na zaspokojenie potrzeb żywieniowych z oceanów.

W toni wodnej prawo grawitacji ma niewielkie znaczenie wobec praw hydrodynamiki – ciążenie zastąpione jest przez turbulentny opór środowiska. Duże rozmiary ciała ułatwiają szybkie poruszanie się zwierząt w wodzie (ale nie na lądzie!). Stąd największe zwierzęta które żyły na Ziemi są morskie.

Najmniejszy turbulentny opór stawiają obiekty o największych rozmiarach. Bakteriom jest najtrudniej pływać. Co wynika z liczby Reynoldsa, zależnej m.in. od długości organizmu. Im większa lb. Reynoldsa (i im dłuższy obiekt) tym opór wynikający z adhezji cząsteczek wody do powierzchni ma mniejsze znaczenie, mniej go hamuje.

Organizmy morskie drapieżne muszą mieć duże rozmiary. Na lądach największe organizmy to rośliny, roślinożercy też bywają sporych rozmiarów. Drapieżniki zwykle są mniejsze lub porównywalne z rozmiarami roślinożerców. Mniejsze rozmiary zapewniają im większą mobilność. W morzach rośliny są bardzo małe (większość to fitoplankton) bo nie mają się do czego przyczepić poza obszarem litoralu, nie mogą więc mieć rozmiarów drzew. W morzach każde kolejne piętro troficzne ma większe rozmiary. Jest też znacznie więcej poziomów troficznych (np. rekin może być na 6 poziomie troficznym). Każdemu transferowi energii z jednego poziomu na drugi towarzyszą straty energii (tylko około 10% jest przekazywana dalej). Człowiek eksploatuje głównie te drapieżniki wyższych rzędów troficznych poza rekinami (najwyższy drapieżnik), ale dużo rekinów łowi się przypadkowo i też giną. Na lądach możemy żywić się roślinami, jest to wydajne. W oceanach nie praktycznie roślin którymi człowiek mógłby się żywić – fitoplankton jest za mały.

Skoro struktura troficzna jest jaka jest w oceanach, skoro rekin może upolować każdą inną rybę - taki rekin mógłby ścigać jedną ławicę ryb aż by całą zjadł. Dlaczego jakiegokolwiek ofiary nadal mogą żyć w morzach? Powód prawdopodobnie to dostępność tlenu w wodzie, która jest dość niska i maleje ze wzrostem zasolenia i temperatury. Duże zwierzęta łatwo zaciągają dług tlenowy. Rekin czy tuńczyki nie mogą dowolnie dużo i szybko pływać. Ławica małych rybek może zamęczyć rekina.

Duże ryby muszą mieć ogromną powierzchnię skrzel. Jeden z największych rekinów, długoszar, jest planktonożerny. Nie może się szybko poruszać.

Człowiek eksploatuje głównie gatunki zajmujące szczytowe pozycje w łańcuchach pokarmowych (wielkie drapieżniki). Ubywanie dużych drapieżników powoduje spadek przeciętnego poziomu troficznego do jakiego należą złowione ryby. Każdemu złowionemu osobnikowi można przypisać poziom troficzny i potem policzyć średnią. Fishing-down-marine-foodwebs – tak się nazywa to zjawisko obniżania przeciętnego poziomu troficznego złowionej ryby, jest to ogólnoświatowy trend. Połowy sardeli stanowiły 15% światowych połowów, ale intensywne połowy + sezon El Nino spowodował prawie jej całkowite wyginięcie.

Jak jest mniej dużych drapieżników to łowi się mniejsze, co jest bardziej racjonalne teoretycznie

(wydajniejsze energetycznie), ale nie jest to zaplanowana gospodarka, tylko przymus wynikający z tego, że dużych ryb jest coraz mniej – z czego jednak wiele to ofiary tzw. zjawiska przyłowu, czyli przypadkowego łowienia np. rekinów. Rekiny mają zaś znaczącą strukturotwórczą rolę w ekosystemach morskich. Brak kontroli z ich strony czasami się dostrzega, np. gdzieś tam rosną mocno populacje fok szarych, co ma negatywne konsekwencje dla ryb którymi się żywią a które są też łowione przez rybaków, i ich populacje bardzo się zmniejszają.

W Bałtyku szczytowym drapieżcą pelagicznym był i powinien być dorsz. Eliminacja dorsza jak się uważa doprowadziła do tego, że Bałtyk się eutrofizuje – wzrost ilości sardynek i szprota – zooplanktonożerców. Przez co rozrasta się fitoplankton. Coraz więcej jest też różnych meduz i żebroplawów, bo mniejszą mają konkurencję, a one same nie są przez nic zjadane („ślepy zaułek energetyczny”).

Drapieżniki odżywiają się ofiarami gatunków o chwilowo największych liczebnościach. Ofiary z populacji rzadkich są ignorowane (*switching*). O wyborze gatunków eksploatowanych przez człowieka decydują względy ekonomiczne a nie ekologiczne.

Peru miało kiedyś ogromną flotę rybacką i łowiło sardelę, którą zresztą się głównie przerabiało na paszę. To była podstawa gospodarki. Kiedy połowy zaczęły maleć, sypała się gospodarka, a zamiast zmniejszyć połowy, łowiło się je jeszcze bardziej – a więc przeciwnie do naturalnych drapieżników. Dorsz, kiedyś był bardzo tani i dostępny, zredukowało to bardzo jego liczebność (około 10 krotnie od lat 50'), obecnie jest bardzo drogi. A więc ich połowy są nadal opłacalne, bo drogo się je sprzedaje. Stąd naciski rybaków na ograniczenie połowów dorszy. Ale i tak łowi się je na wędkę, co nie jest ograniczane.

Drapieżniki odżywiają się selektywnie i preferują osobniki młodociane i słabe – o niskiej wartości reprodukcyjnej. Stosowane przez ludzi metody połowów są mało wybiórcze, a preferowany są duże ofiary w fazie produkcyjnej. Ponad ¼ tego co się złowi to przyłów (przypadkowo złowione), jest wyrzucana za burtę, zwykle martwa, i marnowana. np. w czasie połowów krewetek ten przyłów to 5 razy więcej niż same krewetki. Niestety przyłowu nie uwzględnia się przy planowaniu i modelowaniu racjonalnych połowów.

Światowe zasoby ryb są w 75% nadmiernie lub całkowicie wyeksploatowane. Szanse na przeżycie mają głównie gatunki wcześniej rozmnażające się. Teraz tak jak u dafni pod presją drapieżnika – coraz młodsze osobniki przystępują do rozrodu. Zmieniła się ich strategia życiowa. Dlatego z czasem już po prostu nie ma dużych ryb, bo nie dorastają one do takich rozmiarów. Inwestują w rozród a nie we wzrost osobniczy.

Podobnie u pewnego gatunku owiec na które dużo się polowało ze względu na poroże, z biegiem lat poroże zmniejszało się, bo była presja selekcyjna na duże poroże.