

Rekiny – bać się ich obecności czy braku?

Hanna Wegnerowska

Uniwersytet Gdański, Wydział Oceanografii i Geografii, Instytut Oceanografii
E-mail: hanna.wegnerowska@gmail.com

tutor: dr hab. Urszula Janas, prof. UG

Uniwersytet Gdański, Wydział Oceanografii i Geografii, Instytut Oceanografii,
Zakład Ekologii Eksperymentalnej Organizmów Morskich

Słowa kluczowe: rekiny, wymieranie, drapieżniki, spodouste

Wstęp

Rekiny są na Ziemi już od setek milionów lat i pełnią istotną rolę w morskich łańcuchach pokarmowych, ale to właśnie teraz rekiny przeżywają swój największy kryzys związany z przetrzebieniem gatunków. Poławianie rekinów od dawna jest opłacalnym biznesem, przynoszącym corocznie spore dochody (około 1 miliarda dolarów), jednakże stan wiedzy na ten temat nadal pozostaje ograniczony (Dent, Clarke, 2015). Przyczynia się do tego głównie rynek azjatycki, a szczególnie Chiny, gdzie zupa z płetw rekina uważana jest za danie luksusowe, serwowane zazwyczaj podczas ważnych przyjęć. Z tego powodu liczebność złowionych rekinów utrzymuje się na stałym, wysokim poziomie (około 100 mln osobników rocznie). Są to jednak dane oficjalne, przedstawiane w raportach, natomiast szacunkowe liczby sięgają nawet 273 mln poławianych osobników co roku (Worm i in., 2013). Chociaż rekinie mięso nie jest smaczne ani zdrowe (Barcia i in., 2020),

wykorzystywanie go w popularnych „chips and fries” stało się naturalne w takich krajach jak UK czy Australia. Jak wykazały badania genetyczne, do przygotowywania tej potrawy używa się nawet zagrożonych gatunków, takich jak koleń pospolity *Squalus acanthias* czy głowomłot tropikalny *Sphyrna lewini* (Hobbs i in., 2019). Większość gatunków chrzęstnoszkieletowych znajduje się w Czerwonej Księdze Gatunków Zagrożonych, a ogólna liczba rekinów stale maleje. Jednym z nich jest ostronos atlantycki *Isurus oxyrinchus* (mako), który posiada status gatunku zagrożonego, a pomimo tego, zarówno UE jak i USA zablokowały w 2020 roku działania pozwalające na jego większą ochronę [1]. W związku z tym, takie kraje jak Hiszpania, Maroko czy Portugalia mogą nadal bez żadnych restrykcji poławiać mako i przyczyniać się do wyginięcia najszybszych rekinów świata. Pomimo wyraźnego nawoływania naukowców (Sellheim, 2020), według ISC Shark WG (*International Scientific Group Shark Working Group*) mako nie są zagrożone i ich łowienie w USA w celach sportowych nie stanowi dla nich niebezpieczeństwa. Może jednak tak nadmierne łowienie tych czołowych drapieżników jest usprawiedliwione tym, jak

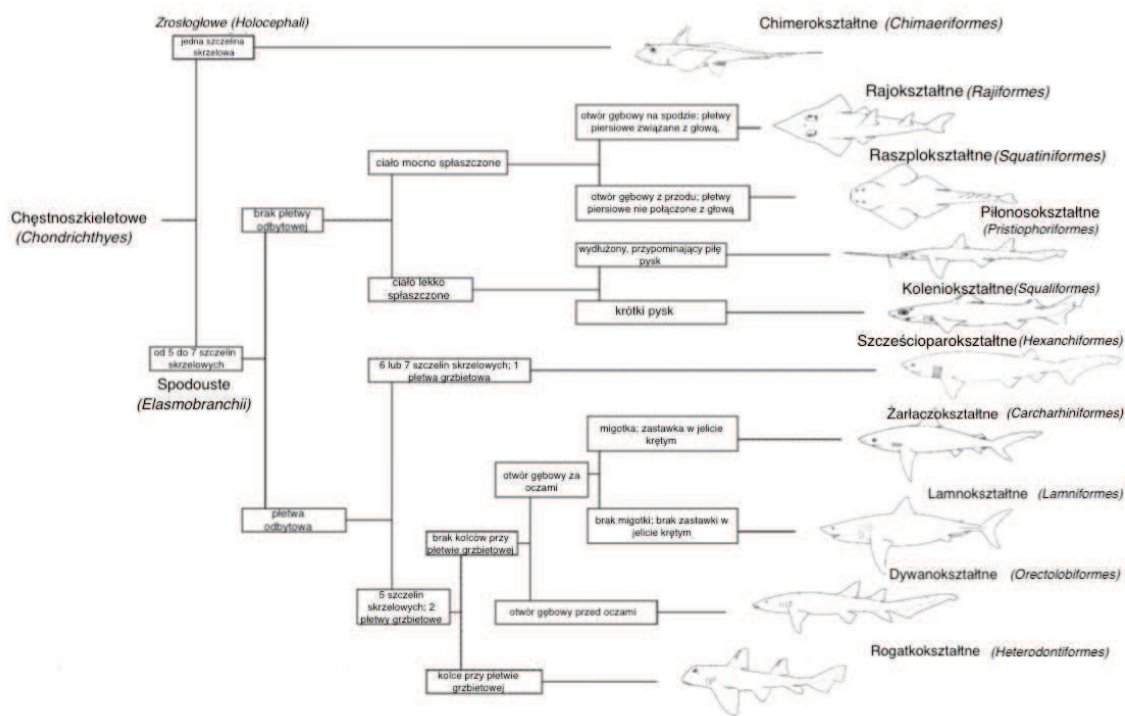
wielkie zagrożenie niosą one dla wszystkich ludzi korzystających z wodnych rozrywek? Nic bardziej mylnego. W roku 2020 zanotowano 78 ataków, z czego 13 skończyło się śmiercią zaatakowanego człowieka [2]. Jest to wzrost śmiertelności o 260% w porównaniu do roku poprzedniego, ale prawdopodobnie było to spowodowane pandemią, a co za tym idzie mniejszą liczbą osób na plażach i mniejszym ruchem statków, co spowodowało powrót rekinów na wcześniej unikane wody. Dla porównania hipopotamy, przedstawiane jako miłe i przyjacielskie zwierzęta w 2020 roku zaatakowały aż 40 razy w jednym tylko jeziorze Naivasha, w Afryce i aż czternaście z nich zakończyło się tragicznie [3]. Jednak nawet tak duża liczba nie zmieniła sposobu postrzegania tych ssaków przez ludzi. Możliwe, że miały na to wpływ media. Większość filmów, chociażby słynne „Szczęki”, przedstawia rekiny jako negatywnych bohaterów, a trudno obejrzeć choć jeden film, w którym to hipopotam byłby przedstawiony jako zła postać. Pomimo małej liczby ataków rekinów na całym świecie, każdy z nich jest szeroko opisywany w gazetach i telewizji, co jeszcze bardziej pogłębia strach i wywołuje do nich niechęć. Zwierzęta te powinny nas fascynować i zachęcać do dalszego odkrywania ich niesamowitych umiejętności i cech.

Opis rekinów

Rekiny i rekinokształtne dzielimy na 10 rzędów i zazwyczaj rozpoznajemy je na podstawie występujących u nich cech morfologicznych, takich jak obecność lub brak płetwy odbytowej, liczba skrzeli czy kształt ich ciała (Ryc. 1 i 2). Prawie niezmiennie żyją już od 450 milionów lat i występują od słonych wód polarnych i tropikalnych aż po wody słodkie.

Jest ich ponad 470 gatunków. Nawet w zachodniej części Bałtyku możemy spotkać kilka gatunków, takich jak lamna śledziowa *Lamna nasus*, rekiniek psi *Scyliorhinus canicula* i koleń pospolity. Na szczęście turyści wypoczywający na bałtyckich plażach nie muszą bać się ugryzienia. Wspomniane rekiny zauważane są najczęściej w zachodniej części Bałtyku i nie wpływają na polskie wody. Kiedy spodoustę wpływają na wody słonawe, doświadczają ogromnego napływu wody do organizmu, a ochrona przed tym wymaga dużego nakładu energii. Dlatego niemożliwym jest życie rekinów i płaszczyk w bardziej wysłodzonych częściach Bałtyku przez dłuższy okres czasu (Zidowitz i in., 2008). Chrząstnoszkieletowe mają wśród swoich przedstawicieli wiele ciekawych i niezwykłych gatunków. Przykładowo, rekin grenlandzki *Somniosus microcephalus* jest najstarszym znanym kręgowcem, którego, jak dotąd udało się zbadać, żyjącym prawdopodobnie aż 500 lat. Nie jest znany jego dokładny wiek, ponieważ użyto datowania radiowęglowego, które może potwierdzić wiek z dokładnością do około 100 lat (Nielsen i in., 2016). Niestety, rekiny ze względu na to, że ich szkielet zbudowany jest z chrząstki, nie posiadają otolitów, dlatego zbadanie ich wieku dokładniejszą metodą z ich wykorzystaniem jest niemożliwe. Możliwym, innym sposobem na poznanie wieku rekinów jest policzenie charakterystycznych pierścieni na kręgach, które tworzą się przez całe życie, chociaż ze względu na wiele czynników nie jest to metoda dokładna (Campana, 2014). Kolejnym, interesującym przykładem jest płaszczyk *Chlamydoselachus anguineus*, którego ciąża może trwać nawet do 3,5 roku (Tanaka i in., 1990)! Równie długo przygotowuje się do wydania na świat długoszar, którego ciąża najkrócej trwa 2,6 roku (Ali i in., 2012). Może to nie dziwić jeśli wie się jak długo rekiny przygotowują się do rozrodu.

Tutoring Gedanensis



Ryc. 1. Podział taksonomiczny spodoustych (na podstawie [4])



Ryc. 2. Pomimo zewnętrznego podobieństwa do siebie chrzęstnoszkieletowych obu płci, istnieje sposób na rozpoznanie. Samice są zdecydowanie większe, a samce natomiast posiadają dwa narządy kopolacyjne, nazywane klasperami, które znajdują się za płetwami brzuszными (samiec po lewej stronie, samica po prawej) [5]

Najsłynniejszy rekin świata, żarłacz biały *Carcharodon carcharias* osiąga dojrzałość płciową w wieku aż 33 lat w przypadku samic, a u samców ten wiek wynosi 26 lat (Hamada i in., 2014). Nic dziwnego więc, że liczba rekinów na całym świecie maleje, zwłaszcza, że wiele z nich nie dożywa wieku reprodukcyjnego. Większe osobniki, które mogłyby wydać na świat wiele rekinów są odławiane, ponieważ dopływają do rejonów o zwiększonym rybołówstwie, czy to w poszukiwaniu pożywienia, czy też aby wydać na świat młode i łatwiej je wtedy złapać. Taka obawa jest skierowana na Nukumi, samicę żarłacza białego określaną mamucią ze względu na jej wielkość. Jako jedna z dwóch, znanych osobników na świecie (w ostatnich latach), w 2021 roku przekroczyła Grzbiet Śródatlantycki i kieruje się obecnie w stronę Europy. Jednak ze względu na ogromne połowy w wodach europejskich, istnieje ryzyko, że zostanie złapana w formie przyłowu i nie zdąży wydać na świat spodziewanego obecnie potomstwa [6].

Ogólna panika przed tymi zwierzętami wzięła się głównie z niedoinformowania społeczeństwa na temat ich diety. Mniejsze rekiny nie stanowią dużego zagrożenia dla życia i zdrowia człowieka, ze względu na odżywianie się przede wszystkim drobnymi organizmami bentosowymi. Większe, takie jak żarłacz biały, żarłacz tygrysi czy żarłacz tępo głowy mogą stanowić zagrożenie dla człowieka. Jednak ludzkie mięso im nie smakuje, ponieważ jest zbyt mało tłuste w porównaniu do mięsa płetwonogich [7]. Zazwyczaj atak spowodowany jest pomyłką lub chęcią sprawdzenia czy nadajemy się na obiad. Ich prawdziwym pożywieniem są foki, żółwie, ryby czy inne rekiny. Żarłacz tygrysi *Galeocerdo cuvier* nazywany jest nawet śmietnikiem oceanów, ponieważ w jego żołądku znajdowano tablice rejestracyjne, opony, płaszcze czy nawet torby z pieniędzmi. Choć mogłoby się wydawać, że rekiny są nie-

podzielnymi władcami mórz i oceanów, nawet one padają ofiarą innych drapieżników. Mało jest na świecie zwierząt potrafiących je zabić, jednak z całą pewnością są do tego zdolne orki, delfiny, krokodyle, węże morskie i człowiek.

Jak działania człowieka zmniejszają liczebność rekinów?

Pomimo wielu kampanii prowadzonych przez aktywistów i znane osoby, takie jak Yao Ming (gwiazda NBA), popyt na rekinie płetwy nie spada. Łowienie ich, po czym odcinanie płetw i wrzucanie żywych rekinów do wody zyskało nawet swoją nazwę - shark finning. Ładownie pełne są jedynie płetw, bez zbędnego mięsa, dzięki czemu zysk jest większy. Płetwy stanowią mniej niż 5% ciała, ale mają większą wartość finansową. Mogą być warte nawet 650 USD za kilogram, a pojedyncza płetwa piersiowa rekina wielorybiego albo długoszpary może być warta nawet 50 000 USD. Jednak reszta ciała ma mniejszą wartość, kosztuje około 0,89 USD za kilogram [8].

Rekiny są zabijane nie tylko i ze względu na ich płetwy. Niezliczone ilości rekinów rocznie giną jako przyłów. Oznacza to, że pomimo tego, że to nie na nie nastawiony był rybak i tak uśmierci je i zabierze na brzeg, ponieważ w niektórych rejonach świata w życie weszło prawo nakazujące zwożenie wszystkich połowionych osobników. Przykładowo, w wodach tylko samego Madagaskaru, co roku w wyniku przyłowu zabijanych jest około 8000 ton rekinów. Łączony przyłów rybaków z USA i Kanady, w ciągu 6 lat wyniósł 71 000–93 000 ton wyłącznie żarłaczy błękitnych (Bettis, 2017). Złapane rekiny nie są jedynym przyłowem. Dodatkowo są nimi inne zwierzęta morskie, złapane w sieci, pomimo połowów nastawionych na konkretne gatunki użytkowe.

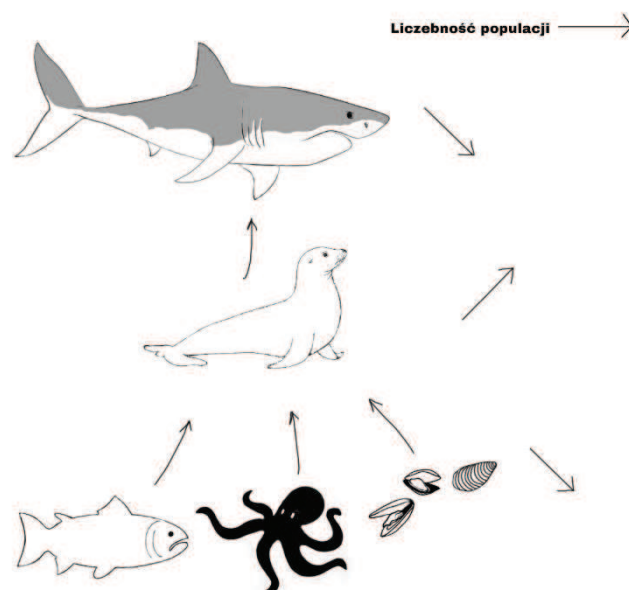
Jednak najgorszą rzeczą przytrafiającą się dzikim zwierzętom są polowania dla sportu. I tutaj rekiny nie zostały oszczędzone. Rejsy, na których obiecuje się ich złowienie cieszą się ogromną popularnością. Oczywiście, niektóre z nich są wypuszczane, zwłaszcza gdy złowi się gatunek chroniony, a właściciel łódki nie chce problemów. Co z tego, skoro złapanie i wypuszczenie chociażby głowomłotów i tak będzie skutkowało ich śmiercią, ze względu na stres towarzyszący szarpaniu się na haczyku, który prowadzi do nagromadzenia kwasu mlekowego we krwi i prawdopodobnie do kwasicy mleczanowej (Gallagher, 2014).

Można by stwierdzić, że ochrona kąpielisk siatkami mającymi powstrzymać rekiny przez wpływaniem na wody, w których spędzają czas ludzie jest bardzo dobrym i przemyślanym pomysłem. Niestety, siatki to jeden z największych morderców nie tylko rekinów, ale i delfinów, żółwi czy diugoni. Zaplątanie się w sieć sprawia, że zwierzę nie ma szans na ucieczkę i ginie powoli w męczarniach. Co roku umiera w ten sposób ponad 500 rekinów, zmniejszając populację drapieżników, dzięki którym rafy koralowe mogą się rozwijać [9].

Jakie zagrożenia niesie dla przyrody jak i samego człowieka zmniejszanie liczebności rekinów?

Poławianie rekinów i zabijanie ich dla płetw ma wpływ nie tylko na populację, ale też na ekosystem w którym się znajdują. Rekiny jako drapieżniki szczytowe mogą regulować liczebność, rozmieszczenie i różnorodność gatunków, co z kolei wpływa na stan siedlisk morskich (Ryc. 3). Ponadto zapewniają niezbędne źródło pożywienia dla padlinożerców. Usuwają chore oraz słabe osobniki z populacji i pożywają się padliną dużych ssaków morskich. Dziesiątkowanie ważnych

w sieci troficznej rekinów może mieć katastrofalne skutki w całym ekosystemie, powodując ogromne koszty gospodarcze i ekologiczne. Rekiny mają współczynnik urodzeń wynoszący około 4,9%, podczas gdy średni współczynnik eksploatacji wynosi od 6,4% do 7,9% (Worm i in., 2013). Po tym tempie wiadać, że rekiny nie są w stanie odrodzić się po masowych połowach, a skutki ich wymierania staną się bardziej widoczne, jeśli liczby poławianych drapieżników nie spadną.



Ryc. 3. Uproszczona sieć troficzna z żarłaczem białym *Carcharodon carcharias* jako szczytowym drapieżnikiem. Brak żarłaczy białych może doprowadzić do nadmiernego wzrostu uchatek kalifornijskich, które są zdolne do rozrodu już po 4 latach i z ogromną szybkością są w stanie przetrzebić populacje ryb, ośmiornic i małży, powodując zachwianie równowagi w środowisku oraz straty ekonomiczne (rysunek własny na podstawie Weise i in., 2008 i Skomal i in., 2012)

Może tak się stać chociażby w przypadku płaszczyk, które mogą się nadmiernie namnażać, co spowoduje zmniejszenie populacji skorupiaków i możliwe załamanie nie tylko ekosystemów, ale i światowych gospodarek opartych na owocach morza (Meyers, 2007). Rekiny również wzbudzają strach

u gatunków stojących niżej w łańcuchu pokarmowym, dzięki czemu mogą chociażby utrzymywać w zdrowiu trawy morskie i inne siedliska, pływając w ich pobliżu. W ten sposób przyczyniają się do zmiany nawyków roślinożerców, tak aby odżywiały się one tylko w określonym czasie lub sporadycznie. Przykładem jest żarłacz tygrysi. Jako największy drapieżnik, bezpośrednio lub pośrednio kontroluje liczebność i występowanie innych zwierząt. Diugonie i zielone żółwie morskie są elementem diety rekina tygryszego, a obecność rekina sprawia, że te dwa gatunki, muszą pożywiać się trawą morską niższej jakości i stale się przemieszczać. Pozwala to rekinom zapobiegać nadmiernemu wyjadaniu trawy morskiej i chronić zbiorowiska bentosowe, które związane są z trawą morską. Rekiny tygrysie wpływają również na lokalizację i rozmieszczenie delfinów butlonosych, mimo że ssaki te rzadko są przez nie zjadane. W ich obecności delfiny unikają żerowania w urodzajnych, płytkich wodach (Hammerschlag i in., 2019). Po zniknięciu rekinów, delfiny i inne gatunki rybożerne mogą swobodnie żerować we wszystkich typach siedlisk. Usunięcie kluczowego gatunku jakim jest żarłacz tygrysi doprowadziłoby do zachwiania równowagi w sieci pokarmowej, poprzez nadmierną eksploatację trawy morskiej i ryb przez niekontrolowane populacje żółwi, diugoni i delfinów. Brak szczytowych drapieżników jakimi są rekiny może doprowadzić do zaburzeń w sieciach troficznych (Ferretti i in., 2010). Nie wpłynie to negatywnie jedynie na środowisko ale i na życie ludzi, którzy swoje życie opierają na zdrowym oraz funkcjonującym oceanie (Melady, 2021). Upraszczając, nie ma rekinów, nie ma ryb.

Co lepiej robić, zamiast zabijać rekiny?

Może jest jakiś sposób by uniknąć tej przerażającej przyszłości? Jest i to nawet nie jeden!

Idealnym sposobem na zmniejszenie liczby poławianych rekinów, byłyby staranna kontrola połowów i wysokie kary za łowienie ponad wyznaczoną liczbę osobników, czy tylko dla sportu. Wszystkie kraje z dostępem do mórz i oceanów powinny również brać przykład z Palau, które już w 2009 roku utworzyło sanktuaria dla rekinów, gdzie są one chronione i panuje absolutny zakaz połowów. Niestety, aby rekiny nie padały ofiarą przyłowów, potrzebna byłaby kompletna rewitalizacja rybołówstwa na całym świecie, co w obecnym czasie jest niestety niemożliwe. Można jednak stawiać drobne kroki w celu polepszenia tej sytuacji. Jednym z takich kroków jest tworzenie nowatorskich podwodnych lasów (Shark Safe Barrier) chroniących wody u wybrzeży państw, gdzie ataki rekinów są dość częste. Produkt naśladuje wizualnie, poprzez zastosowanie LDPE (polietylen o małej gęstości), las listownic z gromady brunatnic (Ryc. 4).



Ryc. 4. Bariera odgradzająca plażę od rekinów [10]

Jest on połączony z dużymi, przymocowanymi na stałe magnesami, które zakłócają rekinom odbieranie bodźców z otoczenia. W ten sposób tworzy się bariera, przez którą rekiny nie przepływają, nawet po zachęceniu ich jedzeniem, co zostało potwierdzone w Południowej Afryce, gdzie eksperyment powiódł się w 100%. Dodatkowo Shark Safe Barrier potrafi wytrzymać silne fale

i prądy morskie, a ich obecność w żaden sposób nie przeszkadza statkom i innym dużym gatunkom zwierząt, które wcześniej ginęły w okrutny sposób w siatkach otaczających plaże. Może również stanowić nowe siedlisko.

Ważnym sposobem przekonującym ludzi, że rekiny to nie opętane morderczą chęcią potwory, jest organizowanie nurkowań z nimi. Oswajanie ludzi z tymi ogromnymi stworzeniami i obserwowanie z bliska pozwala zauważyć ich spokojne zachowanie oraz brak ataków, o ile nie zostaną do tego sprowokowane. Czasami można również zaobserwować jak ocierają się o nurków i kładą im się między nogami, żeby można było je podrapać. Rekiny wąsate *Ginglymostoma cirratum* są nawet znane z tego, że chętnie podpływają do ludzi i nadstawiają pyski do głaskania. Idealną ambasadorką pokazującą, że pomimo niechlubnej sławy rekiny nie-sprowokowane nie stanowią zagrożenia, jest Deep Blue. To jedna z największych żarłaczy białych, które zostały sfilmowane. Mierzy około 6,1 m, ale pomimo swojej tuszy, filmy z udziałem jej i nurków, pokazują jedynie spokojnie pływającego rekina, tolerującego inne stworzenia wokół niego i nawet dającego złapać się za płetwę. Te wszystkie przykłady pokazują, że nadal można zarabiać na rekinach, nie wybierając jednocześnie całych populacji we wszystkich morzach i oceanach.

Podsumowanie

Czy polowania i poławianie rekinów może spowodować wyginiecie tych szczytowych drapieżników? Wydaje się to bardzo prawdopodobne. Zabijanie co godzinę 11,417 rekinów [12] jest zbyt dużym tempem, by mogły one spokojnie żyć (Ryc. 5). Dotyczy to szczególnie gatunków, które późno osiągają dojrzałość płciową i u których przeżywalność młodych jest niska. Bez naszego zaangażowania i odpowiedzialności, zmniejszająca się

liczba rekinów może spowodować zmiany w ekosystemach. Pragnienie, by wszystkie plaże były bezpieczne, doprowadzi do tego, że i tak nie będziemy mogli się wykąpać, ponieważ załamany ekosystem doprowadzi do nieodwracalnych i tragicznych w skutkach zmian. Zarówno przyłów jak i shark-finning zbiera swoje krwawe żniwo, pozostawiając jedynie czerwony ślad za statkami rybackimi. Dopóki nie zmieni się nasze nastawienie i zaangażowanie w ochronę zagrożonych populacji, dopóty rekiny będą ginąć, a wraz z nimi my. Nie powinniśmy bać się rekinów w wodzie. Powinniśmy się bać kiedy ich tam zabraknie.



Ryc. 5. Zawieszono do wyschnięcia płetwy rekinów tygrysich [11]

Literatura:

- Ali, M., Saad, A., Reynaud, C., & Capape, C. (2012). Occurrence of basking shark, *Cetorhinus maximus* (Elasmobranchii: Lamniformes: Cetorhinidae), off the Syrian coast (eastern Mediterranean) with first description of egg case. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 42(4), 335-339.
- Barcia, L. G., Argiro, J., Babcock, E. A., Cai, Y., Shea, S. K., & Chapman, D. D. (2020). Mercury and arsenic in processed fins from nine of the most traded shark species in the Hong Kong and China dried seafood markets: The potential health risks of shark fin soup. *Marine pollution bulletin*, 157, 111281.
- Bettis, S.M. (2017). Shark Bycatch in Commercial

- Fisheries: A Global Perspective. Capstone. Nova Southeastern University. Retrieved from NSUWorks, . (331)
- Campana, S. E. (2014). Age determination of elasmobranchs, with special reference to Mediterranean species: a technical manual. *General Fisheries Commission for the Mediterranean. Studies and Reviews*, (94), 1.
- Dent, F., & Clarke, S. (2015). State of the global market for shark products. *FAO Fisheries and Aquaculture technical paper*, (590), 1.
- Ferretti, F., Worm, B., Britten, G.L., Heithaus, M.R. and Lotze, H.K. (2010), Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters*, 13: 1055-1071.
- Gallagher, A. J., Serafy, J. E., Cooke, S. J., & Hammerschlag, N. (2014). Physiological stress response, reflex impairment, and survival of five sympatric shark species following experimental capture and release. *Marine Ecology Progress Series*, 496, 207-218.
- Hamady, L. L., Natanson, L. J., Skomal, G. B., & Thorrold, S. R. (2014). Vertebral bomb radiocarbon suggests extreme longevity in white sharks. *PloS one*, 9(1), e84006.
- Hammerschlag, N., Schmitz, O. J., Flecker, A. S., Lafferty, K. D., Sih, A., Atwood, T. B., ... & Cooke, S. J. (2019). Ecosystem function and services of aquatic predators in the Anthropocene. *Trends in ecology & evolution*, 34(4), 369-383.
- Hobbs, C. A., Potts, R. W., Walsh, M. B., Usher, J., & Griffiths, A. M. (2019). Using DNA barcoding to investigate patterns of species utilisation in UK shark products reveals threatened species on sale. *Scientific reports*, 9(1), 1-10.
- Melady, F. (2021). Conservation, Sharks, and the Tragedy of the Commons: Achieving Human-Nature Holism.
- Myers, R. A., Baum, J. K., Shepherd, T. D., Powers, S. P., & Peterson, C. H. (2007). Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. *Science*, 315(5820), 1846-1850.
- Nielsen, J., Hedeholm, R. B., Heinemeier, J., Bushnell, P. G., Christiansen, J. S., Olsen, J., ... & Steffensen, J. F. (2016). Eye lens radiocarbon reveals centuries of longevity in the Greenland shark (*Somniosus microcephalus*). *Science*, 353(6300), 702-704.
- Sellheim, N. (2020). The CITES appendix II-Listing of mako sharks—Revisiting counter arguments. *Marine Policy*, 115, 103887.
- Skomal, G. B., Chisholm, J., & Correia, S. J. (2012). Implications of increasing pinniped populations on the diet and abundance of white sharks off the coast of Massachusetts. *Global Perspectives on the Biology and Life History of the White Shark*. (Ed. ML Domeier.) pp, 405-417.)
- Tanaka, S., Shiobara, Y., Hioki, S., Abe, H., Nishi, G., Yano, K., & Suzuki, K. (1990). The reproductive biology of the frilled shark, *Chlamydoselachus anguineus*, from Suruga Bay, Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*, 37(3), 273-291.
- Weise, M. J., & Harvey, J. T. (2008). Temporal variability in ocean climate and California sea lion diet and biomass consumption: implications for fisheries management. *Marine Ecology Progress Series*, 373, 157-172
- Worm, B., Davis, B., Kettner, L., Ward-Paige, C. A., Chapman, D., Heithaus, M. R., ... & Gruber, S. H. (2013). Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. *Marine Policy*, 40, 194-204.
- Zidowitz H., George M., Fordham S., Kullander S.O., Pelczarski W., (2008). Distribution, use and conservation of cartilaginous fishes in the Baltic Sea. (https://sharkadvocates.org/sharks_in_the_baltic.pdf)

Źródła internetowe:

- [1] <https://www.theguardian.com/environment/2020/nov/23/eu-and-us-block-plans-to-protect-endangered-shortfin-mako-sharks> (dostęp: 10.05.2021)
- [2] <https://www.trackingsharks.com/2020-shark-attack-map/> (dostęp: 10.05.2021)

- [3] <https://www.nationalgeographic.com/animals/article/hippos-flooding-fishing-covid-collide-kenya> (dostęp: 10.05.20210)
- [4] <https://meggalodon.files.wordpress.com/2012/07/sharks-of-the-world-vol-2-klasyfikacja-rekinc3b3w1.png> (dostęp: 10.05.2021)
- [5] <https://www.ocearch.org/tracker/detail/nukumi> (dostęp: 10.05.2021)
- [6] <https://thefishesblog.com/2014/07/07/why-do-sharks-have-two-penises/> (dostęp: 10.05.2021)
- [7] <https://www.britannica.com/story/why-do-sharks-attack> (dostęp: 10.05.2021)
- [8] Shark Fin Trade." Shark Truth (dostęp: 10.05.2021)
- [9] <https://www.data.qld.gov.au/dataset/shark-control-program-shark-catch-statistics> (dostęp: 10.05.2021)
- [10] <https://www.facebook.com/Sharksafebarrier> (dostęp: 10.05.2021)
- [11] https://fr.wikipedia.org/wiki/Shark_finning#/media/Fichier:Fukahire01.JPG (dostęp: 10.05.2021)
- [12] https://www.huffpost.com/entry/sharks-killed-per-hour-infographic_n_2965775 (dostęp: 10.05.2021)

Notka o Autorce: Studentka drugiego roku studiów magisterskich na dwóch kierunkach: Oceanografia oraz Gospodarka przestrzenna na Uniwersytecie Gdańskim. Interesuje się zmianami klimatu, rybami morskimi i ich ochroną oraz energią odnawialną. W wolnym czasie maluje, pływa i podróżuje.