



Hajfiske – påverkan på hajpopulationer, ekosystem och människa

*Shark fishing – the impact on shark populations, the
ecosystem, and human beings*

Katarina Grepp

Uppsala 2016

Etologi och djurskydd – Kandidatprogram



Bild: Grepp, 2016



Hajfiske – påverkan på hajpopulationer, ekosystem och människa

Shark fishing – the impact on shark populations, the ecosystem, and human beings

Katarina Grepp

Studentarbete 676, Uppsala 2016

**Självständigt arbete i biologi, EX0520, 15 hp, G2E
Etologi och djurskydd – Kandidatprogram**

Handledare: Lisa Lundin, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Examinator: Jens Jung, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Nyckelord: Hajfiske, hajfensfiske, fenor, ekosystem, hajbrosk

Serie: Studentarbete/Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
nr. 676, ISSN 1652-280X

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Innehållsförteckning

1. Abstract	4
2. Inledning	5
2.1 Hajar	5
2.2 Hajfiskets bakgrund	5
2.3 Användningsområden	6
2.4 Utbredning och marknad.....	6
3. Syfte och frågeställningar	7
3.1 Syfte	7
3.2 Frågeställningar	7
4. Material och metod	7
4.1 Litteraturstudie	7
5. Resultat	8
5.1 Påverkan på hajbestånd	8
5.2 Påverkan på ekosystem	9
5.3 Hajen och människan	10
6. Diskussion	11
6.1 Resultaten	11
6.2 Bakgrunden	12
6.3 Bevarandearbete och forskningsförslag	13
6.4 Metodkritik	14
7. Slutsats	16
8. Populärvetenskaplig sammanfattning	17
9. Tack!	18

1. Abstract

Sharks are currently spread throughout the world and represent about 1,5 % of the amount of the world's fish species. They belong to the class cartilaginous fish, which means they have a skeleton composed of cartilage, compared to the majority of other fish having a skeleton composed of bone. Different types of shark species have been living in the oceans for over 400 million years. It is not until the mid-1900s that there has been a significant drop of many shark species and today's populations are reducing drastically. Most shark species are currently classified as endangered at different levels and in year 2015 about one-quarter of all cartilaginous fishes were on the IUCN Red List. The reasons that these species have decreased so much is based mainly by the high fishing pressure. This does not mean targeted shark fishery is always the issue, rather the contrary. A lot of research has shown that a major reason that the shark has depreciated in stocks is because they often end up as by-catch of other fisheries. Direct fishery on sharks is based on the market, which today is primarily in large parts of Asia, partly as a delicacy in shark fin soups, but also a large part that goes to various pharmaceutical products. The pharmaceutical products that are created are said to cure or alleviate a variety of diseases, one of them reputed to be cancer. This is based on the claim that sharks do not get cancer and that people are able to cure their cancer or prevent the disease by eating preparations made from shark cartilage. Such a reduction in shark stocks may result in declines that will take, if ever, several decades before they recover. Without sharks on Earth a wide range of processes and organisms would be affected. As many of the shark species are top predators, they are an important foundation of the food chain in the water. By hunting they control several different species, such as sea birds, marine mammals and small fish, which in turn controls other species. Fish regulate a large amount of plankton, which accounts for about half of the creation of oxygen on Earth. Oxygen is something that is essential for the majority of all living things on Earth, particularly humans. For that reason, the shark is seen as a very important keystone in the circle of life, of which the conservation work should be obvious.

2. Inledning

2.1 Hajar

Hajar (*Selachimorpha*) finns utbredda över många av världens vatten och står för omkring 1,5 % av världens alla fiskarter (Fishbase, 2016; WWF, 2016). De tillhör en stor grupp fiskar som kallas broskfiskar (*Chondrichthyes*) (Parker, 2008). Anledningen till detta bygger på att hajar, precis som rockor och helhuvudfiskar, har ett skelett uppbyggt på brosk (Parker, 2008). Detta brosk gör att hajen smidigare kan ta sig fram genom vattnet då brosket både är lättare och mer flexibelt än ett skelett av ben (Parker, 2008; Klimley, 2013). De flesta hajar, med undantag för ett fåtal arter, har en spolformad kropp som är skapt för att enklare kunna uppnå stabilitet i vattnet samt snabbt kunna få upp hög fart (Klimley, 2013). Flexibiliteten i kroppen, tack vare dess välutvecklade fenor och broskuppbyggda skelett, gör att en haj lätt kan ändra riktning för att antingen fånga föda eller snabbt ta sig från en obehaglig situation (Klimley, 2013).

Hajens mer primitiva förfäder tros ha sitt ursprung för omkring 450 miljoner år sedan (Vannicini, 1999). Dock har den broskfisk som är mer lik vår tids haj visats ha rötter i en art som uppkom för ca 370-320 miljoner år sedan, vilket innebär omkring 150 miljoner år före de första dinosaurierna uppkom (Klimley, 2013). Denna haj gick från att ha ett skelett uppbyggt av ben till ett skelett uppbyggt av brosk men fick även ett nytt yttre då det tidigare fjället successivt byttes ut till en mer gummiliknande hud (Parker, 2008). De flesta hajar lever i havet, med ett fåtal undantag av arter som under kortare perioder kan överleva i sötvatten (Parker, 2008). Habitatet för en haj kan variera stort mellan arter, en del arter föredrar öppet hav, medan andra föredrar korallrev och mangroveskog, vilket gör att fisket på haj går att utöva över många delar av världen (Parker, 2008).

I dagsläget finns en viss problematik med att behålla ett säkert artbestånd, vilket delvis grundas i avsaknad av rapport om fisket till FAO, United Nations Food and Agriculture Organization, vilket är det organ som delvis kontrollerar statusen kring fisket runtom i världen (Jaiteh *et al.*, 2014). Småskaliga fiskerier i Sydostasien har ofta en stor avsaknad av dokumentering kring antalet hajar som fiskas upp (Jaiteh *et al.*, 2014). Detta bygger på att många av de hajar som fiskas upp illegalt kastas tillbaka ned i vattnet igen efter att önskvärda delar på hajkroppen avlägsnats och kan på så sätt inte dokumenteras som döda (Stevens *et al.*, 2000; Clarke *et al.*, 2006).

2.2 Hajfiskets bakgrund

Hajfiske sker vanligtvis med långrev vilket är en lång lina med flera beteskrokar (Marshall *et al.*, 2012). Hajpopulationerna minskar drastiskt runtom i hela världen på grund av antropogen påverkan, så som habitatförändringar, lagligt fiske och tjuvfiske (Dulvy *et al.*, 2008; Ferretti *et al.*, 2008; Estes *et al.*, 2011; Gallagher *et al.*, 2012). En annan vanlig orsak till att hajbestånden minskar så pass mycket grundas i att de ofta hamnar som bifångst till fisket av andra ekonomiskt värdefulla fiskar, så som tonfisk och svärdfisk (Bonfil, 1994). Populationer av toppredatorer, som hajar, är extra känsliga för antropogen påverkan eftersom hajen har relativt sen könsmognad samt långsam dräktighet och tillväxt, vilket gör att det kan ta lång tid innan en art återhämtat sig (Cortés, 2002; Myers & Worm, 2003).

Hajfiske har gått att spåra i tidig litteratur och tros ha pågått sedan mer än 5000 år tillbaka i tiden, då perser och kretensare fångade in och började bedriva handel med hajar (Vannicini, 1999). Hajfisket bedrivs idag av olika anledningar. De mest påtagliga orsakerna till fisket grundas delvis i utnyttjandet av köttet som föda men även hud, tänder och leverolja används

för produkter som ska hjälpa människan på olika sätt (Vanniccini, 1999; Parker, 2008). Hudens användningsområde bygger på tillverkning av läderprodukter och sandpapper, tänderna går till smycken och souvenirer medan leveroljan används till framförallt kosmetika och farmaceutiska produkter (Vanniccini, 1999). Hajar fångas även för sina hajfenor som tillreds till exklusiva maträtter, samt att broskdelar används till olika naturläkemedel. I den här studien har jag valt att fokusera lite extra på de två sistnämnda användningsområdena, eftersom ämnet hajfiske är stort och då enklare kunna gå in på en mer djup nivå.

2.3 Användningsområden

Både det lagliga fisket och tjuvfisket förekommer till stor del på grund av efterfrågan på hajfenor och hajbrosk. Vid fiske för fenor avlägsnas dorsal-, bröst-, stjärt- och bäckenfenorna från en levande haj varav hajen därefter kasseras ner i vattnet igen (Clarke, 2004; Clarke *et al.*, 2006; Ng, 2011). Syftet med detta fiske är, som tidigare nämnt, att dessa fenor används som ingredienser till olika maträtter på den asiatiska marknaden (Rose, 1996). Hajfenor har länge setts som en delikatess och visat tecken på status och rikedom. När Kinas ekonomi stärktes under mitten av 1980-talet ökade även intresset av denna delikatess på restauranger, vilket ledde till att fisket av hajar ökade drastiskt (Rose 1996; Sant & Hayes 1996). Hajfenan i sig kan klassas som smaklös och används framförallt för sin struktur och konsistens och smaksätts vanligen med kycklingbuljong (Lam, 2011).

Ett annat populärt användningsområde för hajdelar är hajbrosket som delvis används för diverse läkemedelsprodukter, både för människa och sällskapsdjur (Vannuccini, 1999). Exempel på sjukdomar som hajbrosk sägs kunna bota är bland annat astma, olika allergier, akne, hemorrojder, artrit, diabetes, reumatism, AIDS och även cancer (Vannuccini, 1999). Tidigare forskning har påvisat att hajdelar kan fungera hämmande på tillväxten hos tumörer. I ett försök där leukemidrabbade möss behandlades med glykoproteiner från hammarhaj visades det att livslängden ökade för många av mössen (Pettit & Ode, 1976 via Posadzki, 2011). En annan studie påvisade att pelleterat hajbrosk som implanterats intraokulärt (i ögongloben) hade en hämmande effekt på tumörangiogenesen, det vill säga bildningen av nya blodkärl i tumörerna, hos ett antal försökskaniner (Gawler, 1984).

Ostander och medarbetare (2004) menar dock på att det inte finns några kliniska bevis för att hajbrosk ska fungera som ett botemedel för cancer. Samma författare påvisade genom att samla data från ”*The Registry of Tumors in Lower Animals*” att 42 fall av broskfiskar bar på elakartade eller godartade tumörer. Även Horsman och medarbetare (1998) utförde en studie där de injicerade olika hajbroskextrakt hos lungcancerdrabbade möss. Resultatet påvisade att inget av extrakten bromsade tillväxten av de primära tumörerna hos mössen samt att utvecklingen av metastaser i lungorna hos mössen inte gav någon hämmande effekt (Horsman *et al.*, 1998).

2.4 Utbredning och marknad

Clarke och medarbetare (2006) påvisade vid en studie att Hong Kong har världens största transitohamn när det gäller hajfenor, vilket innebär att de hade världens största transport av hajfenor utan att det går genom en tull (så kallad tax-free). Hong Kong står för 50 % av den globala handeln med hajfenor (Fong & Anderson, 2002; Clarke, 2004). Dock har det visats att Indonesien är det land i världen som står för den största delen av det globala hajfisket på totalt 13 %, följt av Indien på 9 % och Spanien på 7,3 % (Dhaneesh & Zacharia, 2013).

Det har dock inte alltid varit Indonesien som varit ledande när det gäller hajfisket. År 1997 var det Indien som stod för störst totalfångst på 16,6 % av det globala hajfisket (Vannuccini, 1999). År 1950 fiskade Indonesien enbart upp omkring 1000 ton broskfiskar per år. Denna siffra ökade markant till 95600 ton fram till år 1997 (Vannuccini, 1999). Denna ökning har lett till att Indonesien, som tidigare nämnt, i dagsläget är det ledande landet i världen när det kommer till fångsten av broskfiskar. Dock är det Kina som är det ledande landet vad gäller import och konsumtion av hajfenor. I en studie av Wong och medarbetare (2009) påvisades att Kina stod för 80 % av den globala marknaden av inköpen. Med hjälp av den tullfria handeln via Hong Kong ökade importen av just hajfenor med 6 % per år mellan 1991 till 2000 (Clarke, 2004).

Det är inte alltid ett fiske som har ursprungligt syfte att få upp just haj och andra broskfiskar som idag utförs, snarare tvärtom då de ofta hamnar som bifångst för större fiskerier. Trots det utgör broskfiskarna 25 % av den totala fångsten genom fiske med de amerikanska långreven och upp till 94 % av den totala fångsten med långrev runtom i hela världen, då alltså enbart som bifångst (McKinnell & Seki, 1998; Mandelman *et al.*, 2008). Vissa menar på att det även är en slösaktig industri idag, då många hajar som fiskats upp för just fenorna blir tillbakakastade i vattnet igen efter att fenorna avlägsnats. Detta grundas i att marknadsvärdet på just fenorna är högst och båtarna vill lämna så mycket utrymme till dessa som möjligt (Parker, 2008). Eftersom det finns många delar på hajen som används till olika produkter kan det då ses som onödigt, då nya hajar måste fiskas upp för dessa ändamål (Parker, 2008). Marknadsvärdet för ett set fenor från en haj låg år 2004 runt 50 amerikanska dollar men kan säljas för upp till 400 amerikanska dollar (Clarke *et al.*, 2007).

3. Syfte och frågeställningar

3.1 Syfte

Syftet med detta arbete är att, genom att granska och analysera litteratur, övergripligt undersöka följderna av hajfisket runtom i världen.

3.2 Frågeställningar

- Hur påverkar hajfisket hajbestånden inom vissa arter och på vilket sätt?
- På vilka övergripande sätt påverkar hajfisket ekosystemen både över och under vattenytan?
- Har fisket på haj någon påverkan på människan?

4. Material och metod

4.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien utfördes med hjälp av artikelsökning på framför allt tidigare forskning. Som sökmotorer användes bland annat SLU:s bibliotekssökmotor Primo men även Google Scholar. Sökorden varierade men grunden av huvudord var: sharks, shark fin, shark finning, shark fishing, fishing, shark biodiversity, shark market, plancton, shark ecosystem, plancton ecosystem, ecotourism, shark economy, ecotourism economy, shark antibodies, shark cancer och shark cartilage. Sökträffen på ordet shark fishing uppkom till totalt 52900 stycken på Google scholar och totalt 8823 stycken på Primo, vilket då skalades ner med hjälp av sortering efter år, onlineresurser och hur aktuell artikeln var. Flertalet artiklar hittades även genom hjälpnavigeringen ”liknande artiklar” på sökmotorns sida. Totalt användes 42 stycken vetenskapliga artiklar.

Utöver vetenskapliga publikationer har data från FAO används, det vill säga United Nations Food and Agriculture Organization. Från dessa publikationer och årsböcker har data samlats in och bearbetats så lämplig information kunde presenteras på ett enklare och mer förståeligt sätt. Här har delvis data från en upplaga från år 1999 används, mest för att få en översiktlig bild från tidigare år och hur utvecklingen sett ut under 50 år, men även för att samla grundfakta om hajfisket. Även data från en FAO-upplaga från år 1994 har använts för att styrka många av resultaten.

I tryckta böcker har framför allt två böcker använts. The Encyclopedia of Sharks av Steven Parker från år 2008 samt The Biology of Sharks and Rays av Peter Klimley från 2013. Internetsidor har till en viss del använts, som exempelvis IUCN, *International Union for Conservation of Nature*, CITES, Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, och Världsnaturfonden WWF. När fakta inte har kunnat sökas via vetenskapliga sökmotorer har även andra hemsidor använts, som exempelvis Google.

5. Resultat

5.1 Påverkan på hajbestånd

Innan dagens moderna fiske uppstod beräknades broskfiskarna ha uppnått en total massa på omkring 86 260 000 ton i världens hav, där hajarna tros motsvara hälften av denna summa (Jennings *et al.*, 2008). Vid ett forskningsförsök år 2000 i Hong Kong, där forskarna hämtade resultat från försäljning av hajfenor, uppskattades den totala vikten av dessa uppfiskade hajar uppnå mellan 1,21–2,29 miljoner ton, vilket motsvarade mer än fyra gånger så mycket som rapporterats till FAO samma år (Clake *et al.*, 2006).

Runt om i världen hotas hajpopulationer av både riktat fiske och som bifångster av annat fiske (Dulvy *et al.*, 2008; Clarke *et al.*, 2013). År 2014 visades det att en fjärdedel av alla världens broskfiskar var hotade att utrotas och var då rödlistade på IUCN:s lista, vilket var relativt ihållande år 2015 då antalet låg på 24 % (IUCN, 2014; Kyne *et al.*, 2015). Den familjen av hajar som fångas mest frekvent är hammarhajarna (*Sphyrnidae*), vilka har flertalet arter som finns med på CITES lista för starkt hotade arter, appendix II (Jaiteh *et al.*, 2014; CITES, 2016a). Även om det är fisket som bedrivs med nät som bidrar till största mängden bifångst i världen kan även fisket med långrev bidra till en stor mängd bifångster (Schoning *et al.*, 1992). En äldre studie påvisade att andelen hajar ofta översteg antalet tonfiskar vid fiske av just tonfisk med långrev (Schoning *et al.*, 1992).

Anledningar till att hammarhajarna är utsatta arter tros grundas i flertalet orsaker. Enligt Extinction Risk Analysis (ERA) gjord med hjälp av National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) påvisades det att anledningen till att just hammarhajar låg i dessa riskgrupper till största del grundades av olika typer av fiske runtom i världen (Miller *et al.*, 2013). Andra anledningar grundas delvis i att hammarhajar är åtråvärd på marknaden och därför fiskas mer frekvent än andra arter (CITES, 2016b). Det kan dock även bero på naturliga faktorer som påverkar dess existens, sjukdom, otillräckliga försvarsmekanismer, överutnyttjande av arten för kommersiella- eller fritidsintressen samt av förstörelse, förändring eller inskränkning av dess livsmiljö (Miller *et al.*, 2013).

Lite hänsyn visas ofta till vilken storlek en haj har som fiskats upp. Vid ett forskningsprojekt utanför Costa Rica påvisades det att av totalt 184 uppfiskade hajar var det enbart en som kastades tillbaka till vattnet levande igen, då med en längd på mindre än 40 centimeter

(Arauz, 2000). År 2010 beräknades den genomsnittliga siffran för global fångst uppnå 97 miljoner hajar, med ett spann mellan 63-273 miljoner hajar (Worm *et al.*, 2013). Detta motsvarar en årlig dödsiffra mellan 6,4–7,9 % av den totala hajpopulationen i världen, vilket överstiger den genomsnittliga återbildande takten av många hajpopulationer som i genomsnitt ligger på 4,9 % per år (Worm *et al.*, 2013). För att förtydliga innebär detta att det är en större andel hajar som dödas än som föds årligen, vilket förklarar den tydliga nedgången av dagens hajpopulationer. Detta gör att det kan ta flera decennium innan en hajart har återhämtats efter överfiske (Stevens *et al.*, 2000).

Bornatowski och medarbetare (2013) skriver i sin artikel att en orsak till att fisket av haj inte minskar mer än vad det gör kan grundas i att märkningen av produkter som innehåller haj är för dålig. Samma författare menar på att större matkedjor som Walmart och Carrefour, båda placerade i Brasilien, döper denna typ av kött till något som kallas cação, vilket då kan anses svårt för konsumenter att veta vad det faktiskt är. Detta kan delvis anses vara en grund till att 18 arter av hajar i Brasilien ses som hotade, överexploaterade eller hotade till överexploatering (Bornatowski *et al.*, 2013). I dagsläget finns det ingen art inom klassen broskfiskar som dokumenterats som globalt utrotad, dock är flertalet arter lokalt eller regionalt utrotade (Kyne *et al.*, 2015).

5.2 Påverkan på ekosystem

Att bibehålla en hållbar utveckling av hajbestånden i världen har visats vara viktigt för den biologiska mångfalden. Hajen anses vara en toppredator i vattnet och hjälper på så vis till att bevara balansen i miljön och bland de marina arterna, vilket de bedöms ha gjort i över 400 miljoner år (Cheung & Chang, 2003). Hajars kost varierar mycket och kan bestå av allt från sälar och fiskar till plankton (WWF, 2016). Genom att ha ett så pass stort spann av föda innebär det även att de flesta hajarter är de arter som i många fall även reglerar födans artbestånd (Stevens *et al.*, 2000). Detta konstaterades även så tidigt som under 1940- och 1950-talet, då en studie på kausaliteten mellan pigghaj och sill jämfördes. Resultatet påvisade att samtidigt som artpopulationen hos pigghaj minskades ökade antal sillar i nordöstra Stilla havet, vilket kan bygga på att sillen är en naturlig föda för pigghajen (Ketchen, 1986). Under 1970- och 1980-talet ökade istället antalet pigghaj i nordvästra Atlanten vilket då visade på en minskning i antalet sillar och andra värdefulla matfiskar (Overholtz *et al.*, 1991). Även Stevens och medarbetare (2000) genomförde en studie som kunde påvisa ett samband i att en minskning av haj kunde ha en förändring i artbestånden hos många andra arter, vilket då skulle kunna vara ihållande så länge mängden hajar inte ökade igen.

Det är dock inte enbart arter som är direkt föda till hajar som skulle kunna öka. Det har även framkommit en markant ökning av flertalet fiskarter som anses vara mindre betydande komponenter i hajföda under perioder med färre antal hajar (Stevens *et al.*, 2000). Samma författare menar på att minskningen av ett större rovdjur kan påverka ekosystemen på allvarliga sätt och leda till oförutsägbara konsekvenser, då det inte bara behöver vara fiskar det påverkar. Studien påvisade även att en minskning av hajar ökar antalet havsfåglar, skaldjur och vattenlevande däggdjur, dock uppkom oväntade resultat då ett par fiskarter minskade i bestånd som ses som vanlig föda för hajen, som exempelvis tonfisk (Stevens *et al.*, 2000). Detta förklaras med att hajen inte enbart reglerar de arter som ingår som komponenter i hajens föda, utan även reglerar artbestånden långt ner i näringskedjan (Stevens *et al.*, 2000). För att förtydliga: havsfåglar är en vanlig föda för tigerhajar, så vid en minskning av tigerhaj ökar antalet havsfåglar, vilka i sin tur har tonfisk som baskomponent i födan som då gör att antalet tonfiskar minskar (Stevens *et al.*, 2000). Detta

förstärker argumentet att hajar till stor del reglerar den trofiska strukturen, det vill säga ekosystemets näringssystem.

Påverkan på andra arter förutspås att fortgå i samma riktning och inte kunna återhämtas så länge artbestånden hos haj minskar (Stevens *et al.*, 2000). Dock menar andra forskare på att säkra slutsatser inte går att dras då en större mängd empiriska studier saknas (Ferretti *et al.*, 2010). De åsyftar att för lite data finns på vad som sker med många benfiskar och bläckfiskar vid avlägsnandet av hajar, då dessa är vanlig föda för just hajen (Ferretti *et al.*, 2010). Dock påvisar även dessa författare att det finns både teoretiska och empiriska studier som påvisar att större hajar reglerar artbestånd hos bland annat mindre hajar, rockor, marina däggdjur och reptiler och på så sätt reglerar arter även längre ner i näringskedjan. Även detaljerade studier gjorda i Shark Bay, Australien, har visat hur säsongsförekomsten av tigerhajar påverkar distributionen, användningen av habitat samt ätbeteende hos flertalet bytesdjur (Heithaus *et al.*, 2008). Likaså dessa författare trycker på det faktum att hajen reglerar flertalet arter både direkt och indirekt längre ner i näringskedjan.

5.3 Hajen och människan

Relationen mellan haj och människa kan för många ses som oväsentlig. Dock finns det flertalet punkter som på ett sätt eller ett annat påverkar människans existens och fortlevnad. Som tidigare nämnt reglerar hajen en stor del av näringskedjan under vattnet, som i slutändan kan leda till växtplankton. Eftersom växtplankton, med hjälp av fotosyntes, reglerar syreproduktionen och koldioxidhalten, reglerar de även det syre som vi andas (Falkowski *et al.*, 1998; Holmlund, 2001). Växtplankton står för omkring hälften av det syre som produceras i världen, vilket skulle kunna innebära en stor förlust för människan om detta syre skulle försvinna på grund av för höga fiskbestånd (Field *et al.*, 1998; Boyce *et al.*, 2010). Växtplankton påverkar även klimatprocesser och biogeokemiska kretslopp till en mycket stor del, i synnerhet kolets kretslopp, som i sin tur indirekt påverkar människan (Roemmich & McGowan, 1995; Murtugudde *et al.*, 2002; Sabine *et al.*, 2004).

Människan kan även påverkas av hajfisket och hajens existens på andra sätt. Många länders ekonomi bygger på turism och i många fall är det just förekomsten av rika hajbestånd som lockar (Worm *et al.*, 2006; Schneider, 2013). Vissa länder eller stater, som exempelvis Palau, har begränsade inkomstkällor varav turismen i sådant läge kan vara extra viktig, då 56 % av Palaus BNP bygger på turismen (Vianna *et al.*, 2012). Marknaden som fokuserar på turism kring valhajn beräknades år 2004 bidra med 47,5 miljoner amerikanska dollar runtom i världen och visades vara en extra viktig inkomställa för länderna Ecuador, Thailand och Mozambique (Graham, 2004). Även dykrelaterade turistattraktioner kring andra arter av hajar har visats locka en stor skara människor då det år 2005 engagerade omkring 500 000 människor runtom i världen (Topelko & Dearden, 2005). Dock menar Clarke och medarbetare (2007) på att denna typ av turism och inkomställa hotas på grund av dagens hajfiske. För att skydda denna resurs har Palaus regering beslutat att allt hav kring Palau ska ses som en fristad för hajar, vilket innebär att det är olagligt att fånga, sälja och hålla haj för utländska fiskerier och båtar kring Palau (Vianna *et al.*, 2012).

Det är även andra länder som försörjer sig ekonomiskt via fisket av hajar. Clua och medarbetare (2011) ville vid en studie jämföra de ekonomiska skillnaderna mellan att försörja sig ekonomiskt via fiske och att försörja sig via ekoturism. Resultatet påvisade att den årliga inkomsten för fiske på haj för hajfenorna uppnådde en summa omkring 400-550 miljoner amerikanska dollar i hela världen (Clua *et al.*, 2011). Detta kan jämföras med den årliga inkomsten för en enskild haj som uppkommer i ett snitt på 2,64 miljoner amerikanska

dollar, om denne tillåts leva en för arten naturligt lång livstid (Clua *et al.*, 2011). Samma författare menar på att det då är mer ekonomiskt hållbart att behålla hajar som turistattraktioner än att fiska upp dem och ge snabba pengar direkt. Detta kan grundas i att det enbart krävs omkring 200 hajar för att uppnå den summa som hajfisket för hajfenor utgör. De menar även på att den ekonomiska frågan ofta väger tyngre i uttalanden till beslutsfattare huruvida en art ska behållas eller ej, snarare än den ekologiska betydelsen.

Människan har påverkat flertalet arter genom tiderna på många olika sätt. Vi växer i population samtidigt som urbanisering och teknologisk utveckling sker, vilket leder till reducering av naturliga habitat samt en ökning av överanvändande av flertalet olika arter. Två tredjedelar av jordens markbundna arealer sägs användas i syfte av mänskligt behov, så som lantbruk, fiske och infrastruktur (Millennium Ecosystem Assessments, 2005). På grund av detta ökar intensiteten av mänsklig påverkan på miljön, vilket gör att den etiska grunden i dagens samhälle kan diskuteras (Wilson, 2006). Paquet och Darimont (2010) menar på sin studie att det är upp till människan att försöka bibehålla en biologisk mångfald på jorden genom bevarandearbete, bland annat genom skydd av hotade och inhemska arter men även genom utbildning och praktiskt arbete. Samma författare menar på att ansvaret i dagsläget i många fall ligger i händerna på högt uppsatta beslutsfattare som är dåligt insatta i ämnet. De skriver även att detta inte är ett problem som kommer ligga i framtiden, utan snarare är ett faktum idag.

6. Diskussion

6.1 Resultaten

Det kan diskuteras huruvida andra arter skulle överta sitsen som toppredator om hajen skulle utrotas. Stevens och medarbetare (2000) nämner som sagt att arter som ses som självklar föda för hajen kan minska även dem, då antalet havsfåglar kunde öka och då ersätta jakttrycket från haj på dessa arter. Det kan finnas en stor risk att ta i detta fall, då vi helt saknar empiriska studier och i många fall grundläggande teoretiska studier på hur detta skulle fortskrida. Eftersom Stevens och medarbetare (2000) menar på att artbestånden hos flertalet fiskar inom hajens naturliga föda kommer fortsätta minska eller stiga i population så länge artbestånden hos haj minskar kan det anses vara viktig att snabbt få fram en hållbar plan för bevarandet av hajen.

Vad gäller kvantiteten av hajar skulle detta kunna påverka på olika sätt. Eftersom det påvisats att många fiskarter kan öka i mängd om antalet hajar minskar påverkar det på så sätt även de mindre fiskarnas näringskedja. När fiskarna är yngel äter de växt- och djurplankton, vilka i sin tur sägs utgöra hela grunden för ekosystemet (Holmlund, 2001). Växtplankton har visat sig ha en grundläggande roll i hur de marina ekosystemen fungerar, då de står för omkring hälften av den världsliga primärproduktionen, det vill säga omvandlingen av oorganiska ämnen till organiska ämnen (Falkowski *et al.*, 1998). Växtplankton spelar även en väsentlig roll i det biogeokemiska kretsloppet och kan reglera syreproduktionen genom fotosyntes (Roemmich & McGowan, 1995; SMHI, 2010). Om då mängden hajar skulle minska så pass drastiskt att de inte skulle kunna reglera fiskbestånden och ingen annan toppredator skulle ersätta denna roll skulle mängden småfiskar öka, som i sin tur skulle öka trycket på plankton.

Stevens och medarbetare (2000) påpekar i sina studier att hajen påverkar ekosystemet och den biologiska mångfalden både direkt och indirekt. Trots att de bygger mycket av sin forskning på tidigare datainsamlingar bygger även en stor del av deras resultat på teoretiska

studier och tabeller och saknar i vissa fall empiriska studier. Av denna anledning kan dessa resultat ses som bristfälliga. Dessa faktorer skulle även kunna bero på en tredje faktor, som då inte är inberäknad i resultatet. Dock kan dessa ses som rimliga ramar för hur ekosystemet påverkas av andra forskare att utgå ifrån när de undersöker hur ekosystemet påverkas (Heithaus *et al.*, 2008; Ferretti *et al.*, 2010), vilket kan anses vara tillräckligt när det kommer till frågan huruvida hajarter ska försöka bevaras eller ej.

Eftersom det framkommit att en stor del av länders inkomster till viss del är beroende av hajens förekomst (Graham, 2004; Worm *et al.*, 2006; Vianna *et al.*, 2012; Schneider, 2013) vilket är ytterligare en anledning till varför det är viktigt att försöka bibehålla säkra artbestånd runtom i världen. Den studie som Clua och medarbetare (2011) utförde, som påvisade att det var mer ekonomiskt hållbart att ha en ekonomi baserad på ekoturism än en ekonomi på hajfensfiske, är ett tydligt tecken för mig att mer fokus bör läggas kring detta. Dock tror jag att det är en besvärlig process att gå igenom, då många länder har olika lagar med olika socioekonomiska grupper. Hajfensfiske bidrar till snabba pengar som ofta går direkt till den som utför fisket, till skillnad från ekoturism där det snarare bygger upp ett land eller en stats turism och på så sätt dess ekonomi. För en människa som då har det dåligt ställt kan dessa snabba pengar inom hajfensfisket istället vara livsavgörande, varav en långsam omställning till enbart ekoturism kan vara förödande.

Gällande den etiska delen kring bevarandet av haj och många andra hotade arter menar vissa forskare på att människan till stor del saknar den fundamentala förståelsen för funktioner och processer som krävs för att kunna stötta de naturliga systemen (Paquet & Darimont, 2010). Utöver det saknas det även mycket lärdom gällande etiken kring bevarandearbete och djurvälstånd. Detta gör att det kan anses vara svårt att bygga upp en ekonomiskt hållbar lösning för samtliga parter i dagsläget, både för länder och enskilda individer, då det sällan är känt vilken ände som är bäst att börja i för mest hållbart bevarandearbete.

6.2 Bakgrunden

Intresset till användning av hajbrosk till läkemedelsprodukter, inte minst för behandling av cancer, väcktes efter en publikation av William Lane år 1992 med boken ”Sharks don’t get cancer”. Författaren till boken hävdar att hajar inte alls, eller då väldigt sällan, får cancer. År 1996 publicerade samma författare en bok med namnet ”Sharks still don’t get cancer”. Anledningen att denna teori skulle kunna förkastats bygger på tre viktiga faktum.

1. Att det finns flertalet dokumenterade fall av cancer hos haj och andra broskfiskar (Ostander *et al.*, 2004).
2. Att cancer hos haj inte är tillräckligt studerat för att veta att alla former av cancer kan behandlas på likvärdiga sätt (Ostander *et al.*, 2004).
3. Att även om förekomsten av cancer hos haj i dagsläget kan räknas som föga låg är antalet cancerfall irrelevant för användningen av hajbrosk som behandlingsmetod. Som tidigare nämnt finns det flertalet forskare som menar på att det inte finns något kliniskt bevis för att hajbrosk ska verka som direkt botemedel för cancer, medan andra forskare menar på att det som substrat kan verka hämmande i enskilda fall (Pettit & Ode, 1976; Gawler, 1984; Horsman *et al.*, 1998; Ostander *et al.*, 2004). Det kan dock diskuteras huruvida detta kan skilja sig mellan olika arter. Eftersom det finns över 400 olika arter av hajar, med olika typer av genuppsättningar och många av dessa saknar grundligare forskning och artkänedom kan det anses fel att förkasta hypoteserna.

En anledning till att just Lane trycker på användning av hajbrosk kan grundas i att han under bokens publicering var ägare till ett av världens största företag som handlade med

hajprodukter, LaneLabs. Av den anledningen utgör ett sådant uttalande en stor ekonomisk vinning om en stor mängd människor köper konceptet och har alltså en stor anledning till att vara partisk till frågan. Olander och medarbetare (2004) förklarar detta genom att skriva ”vi vet till exempel att det finns bakterieproteiner som gör det möjligt för andra proteiner att fungera i kokande miljöer (Pavlov *et al.*, 2002). Innebär detta att vi borde förvänta oss att vi överlever i kokande miljöer om vi äter dessa bakterieproteiner? Uppenbarligen inte.”

Även om hajar skulle visa låg mottaglighet för cancer skulle vi behöva veta om det grundas av minskad exponering för cancerframkallande ämnen, ökad immunitet mot cancer efter att den uppstått eller förekomsten av metabola vägar att antingen minska omvandlingen av mutagener i sina aktiva former eller om det främjar en mer effektiv reparation av DNA (Pavlov *et al.*, 2002). Vad som då kan ses som en viktig synvinkel är att bevarandet av hajars existens kan komma att bli mycket betydelsefull. I detta anseende kan en utrotning av hajar innebära en stor förlust av bland annat medicinska tillgångar.

Även trovärdigheten hos Gawler, författaren till boken ”You can conquer cancer” skulle kunna ifrågasättas. Gawler är en välkänd förespråkare för självhjälpstekniker och en hälsosam livsstil och grundar många av sina råd till ”naturliga” hjälpmedel (Gawler, 2015). Anledningen till att hans försvarande av hajprodukter kan anses olämpliga grundas i just dessa anseenden. Precis som med tidigare författare, William Lane, har även Ian Gawler en ekonomisk vinning av att förespråka dessa produkter.

6.3 Bevarandearbete och forskningsförslag

För att kunna finna lösningen på nedgången av hajpopulationerna samt minska trycket på ekosystemen bör en långsiktig lösning finnas. Med hjälp av Global Sharks and Rays Initiative, som tillsammans med flertalet insatta organisationer så som IUCN och WWF, har en global plan tagits fram för bevarandet av hajar och rockor runtom i världen (Bräutigam *et al.*, 2015). Grundmålen i denna plan är att mellan år 2015-2025:

- Bevara arterna inom hajar och rockor
- Förvalta ett hållbart fiske på hajar och rockor
- Säkerställa en ansvarsfull handel med hajar och rockor
- Uppmuntra en ansvarsfull konsumtion på produkter producerade på hajar och rockor

Detta är enligt mig en bra och tydlig plan, med fokus i rätt ände. För snabba beslut bör inte fattas utan att successivt fasa in ett hållbarhetstänk hos människor runtom i världen.

Då mycket av överfisket grundas i att inte hela hajen tas vara på vid fiske kan en tillfällig men fundamental lösning på det höga fisketrycket kan vara att slå samman en del fiskerier med olika ändamål. Det kan anses att det är mer hållbart att fiska upp ett djur för att ta vara på hela kroppen, vilket inte sker idag då fisket på haj utförs för flertalet orsaker och kroppsdelar, istället för att fiska upp en haj för enbart ett område, ändamål eller kroppsdel. För att förtydliga: då en haj fiskas upp bör flertalet aktörer vara delaktiga så att så mycket som möjligt kan utvinnas av ett djur. Dock kan detta vara svårt att genomföra då fisket delvis är illegalt i många länder och på så sätt svårt att kontrollera, men även då marknaden ser olika ut i olika länder.

Det är dock en mycket svår fråga att diskutera i avseendet om vilken fiskemetod som är bäst. Som tidigare nämnt är det oftast en mycket större andel hajar som fiskas upp vid fiske med långrev (Schoning *et al.*, 1992), dock måste för och nackdelar jämföras med andra fiskemetoder för att kunna avgöra en helhetspåverkan. Eftersom fisket med trål påverkar många andra delar av havs- och bottenstrukturen anser jag att lämpligare fiskemetoder bör

ses över. Målet bör vara att sträva efter en optimalt hållbar användning av resurser och underhåll av alla naturvärden långsiktigt, inklusive bevarandet av den genetiska mångfalden och att bevara integriteten av ekosystemet, både dess struktur och funktion.

Liknande problem förekommer även inom andra djurarter. Tron om att noshörningshorn kan bota flertalet sjukdomar är stark i länder som bland annat Vietnam och Kina (Milliken & Shaw, 2012). Trots ett förbud mot behandling av sådan typ av medicin i Kina under 1993 har intresset och handeln kring noshörningshorn varit ihållande, och istället fortsatt i en svart marknad (Emslie & Brooks, 1999). Även Yemen, som tidigare varit stora inom handeln med noshörningshorn, förbjöd importen och vidareexporten under 80-talet utan vidare resultat i någon minskning. Dock har det under senare år setts en minskning i Yemen som tros bero på flertalet orsaker. En av dessa anledningar sägs vara moderniseringen inom yngre generationer, där internet varit bidragande faktor till att information kring handeln och dess negativa aspekter och påverkan kunnat spridas mer obehindrat (Vigne & Martin, 2013). Utöver detta har även ett mer lättarbetat material tagits fram som kan konkurrera med noshörningshornet i syfte för diverse konst och hantverk (Gao *et al.*, 2016). Hantverk gjorda av noshörningshorn sägs i dagsläget vara en stor bidragande faktor till efterfrågan på just noshörningshorn. Med denna nya typ av framtagna material, som sägs vara ett lättarbetat gummi, billigare att handla med och likna hornet, har efterfrågan på noshörningshorn minskat i Yemen (Vigne & Martin, 2013).

Forskningen som finns idag är ganska övergripande med vissa fokusområden. Anledningen till att detta arbete valdes att skrivas är för att jag kan finna det bra att ha en grundläggande bas inför framtida forskning. Ett område som behöver mer forskning är förekomsten av cancer hos haj och möjligheten att bota cancer genom hajprodukter, vilket grundas i att mycket av det fiske som idag pågår sker på grund av tron på att hajar inte får cancer (Vannuccini, 1999). Om detta skulle kunna motbevisas och nå ut till marknaden finns en möjlighet att efterfrågan i det syftet skulle minska. Andra förslag till fortsatt forskning som idag kan anse bristfällig är, som tidigare nämnt, fiskemetoderna som idag används. Mer fokus bör läggas på nya alternativ till hur fiskarna fångas, då dagens alternativ bidrar till en allt för stor andel bifångst.

Jag anser att syftet med arbetet har uppfyllts och frågeställningarna har besvarats. Ett sådant arbete som det här kan vara väsentligt för att gemeneman ska förstå innebörden och vikten av att bevara hajen. Jag anser även att den information som finns kring ämnet idag antingen är för djupt ingående för att enkelt förstå betydelsen eller att det skrapats för lätt på ytan. Den info som finns på många välbesökta organisationshemsidor, som exempel WWF, är väldigt grundläggande. Med hjälp av detta arbete skulle hemsidornas information kunna kompletteras, då eventuellt med fokus på extra bilagor för mer info. Jag anser även att mer upplysning bör göras kring de indirekta vägarna, det vill säga hur det påverkar människa och ekosystem. Eftersom jag betraktar att människan är en relativt egoistisk art tror jag att det kan vara svårt att nå ut till dessa utan ett direkt syfte som gynnar eller påverkar just människan.

6.4 Metodkritik

Vid vissa fall fanns inte någon nyare forskning som kunde styrka resultaten vilket gjorde att äldre artiklar fick användas. Dock var majoriteten av de använda artiklarna relativt nya och utförda de senaste 15 åren, till skillnad från många andra ämnen och områden. Detta kan grundas i att stora förändringar på ekosystem och populationer har inträffat under de närmsta åren varpå ny forskning har behövt utföras. Internetsidor har i största mån försökts undvikas,

med vissa undantag. Sidor som har använts har då ansetts vara relevanta och bära på viktig fakta som inte går att få tag på annat håll.

Vad gäller den valda metoden, litteraturstudie, så skulle denna behållas om studien skulle väljas att göras om. Detta då den anses vara bäst lämpad för det tidsspann som var ämnat åt arbetet men även då mycket forskning på just haj sker i många andra länder och alltså kan bli svårare att utföra i Sverige, eftersom fisket till stor del sker utanför Europa. Vid möjlighet att göra om studien skulle antagligen fokusområdet koncentreras till enbart ett område, istället för att ta reda på konsekvenserna av både fiske för hajfenor samt fiske för hajbrosk.

7. Slutsats

Slutsatsen efter arbetets gång är att fisket på haj påverkar artbestånden, både inom haj men även inom andra arter, ekosystemet och slutligen människan på olika sätt. Artpopulationer både kring hajar, men även andra fiskar, minskar i storlek, medan andra arter så som havsfåglar och marina däggdjur i många fall ökar. Detta leder till en förändring i ekosystemet som i slutändan kan påverka mängden växtplankton. Växtplankton bidrar i sin tur till en stor mängd av det syre som bildas vilket då påverkar människan men även andra arter som är beroende av syre. Människan påverkas även genom ekoturismen då hajen är ett populärt område just inom detta, vilket även kan konkurrera ekonomiskt med fisket av hajfenor.

Dock är effekterna av ta bort en stor del av dessa toppredatorer i det marina ekosystemet fortfarande övervägande okända. Uppmärksamhet måste riktas på denna dåligt studerade grupp fiskar, speciellt i ekosystemssammanhang och i syfte av att förstå trofiska interaktioner. Det finns en avsaknad av en större mängd empiriska studier som kan styrka resultaten från de teoretiska studierna. I dagsläget har dock majoriteten av de empiriska studier som finns påvisat att resultaten från en stor mängd av de teoretiska studierna faktiskt stämmer. Med hjälp av flertalet insatta organisationer har ett bevarandearbete startats, med mål att nå mellan år 2015-2025, vilket gör att det finns möjlighet för mer information att komma ut till allmänheten.

8. Populärvetenskaplig sammanfattning

Hajar finns idag utspridda över hela världen och utgör omkring 1,5 % av världens alla fiskarter. De tillhör klassen broskfiskar, vilket innebär att de har ett skelett uppbyggt av brosk, till skillnad från majoriteten av alla andra fiskar som har ett skelett uppbyggt av ben. Olika typer av hajarter har funnits i världens hav i över 400 miljoner år. Det är först under mitten av 1900-talet som en tydlig nedgång av många hajarter visar sig och i dagens läge har artbestånden sjunkit drastiskt. Flertalet arter klassas idag som utrotningshotade till olika grader och år 2015 var omkring en fjärdedel av alla broskfiskar med på IUCN:s rödlista.

Anledningen till att dessa arter har minskat så pass mycket grundas till stor del av ett högt fisketryck. Det innebär inte alltid att det är ett riktat fiske som sker med hajen som fiskemål, snarare tvärt om. Mycket forskning har visat att en stor grund till att hajen har sjunkit i bestånd beror på att de ofta hamnar som bifångst till andra fisken. Det riktade fisket mot just haj grundas av marknaden som idag finns i framförallt stora delar av Asien, delvis som en delikatess i hajfenssoppa men även en stor del som går till diverse läkemedelsprodukter. Den mängd av läkemedelsprodukter som skapas sägs bota eller lindra en rad sjukdomar, varav en av dessa sägs vara cancer. Detta bygger på att vissa menar på att hajar inte får cancer och att människor då kan bota sin cancer eller undvika sjukdomen genom att äta preparat gjorda av hajbrosk.

En stor problematik med fisket beror på att den mängd hajar som fiskas upp inte kontrolleras eller dokumenteras på rätt sätt. Då en stor mängd fiske sker illegalt och majoriteten hajar som fiskats upp kastas tillbaka i vattnet igen, då det stora värdet ligger i hajfenorna och så mycket plats som möjligt vill ges åt dessa, kommer inte rätt data in till FAO. På så sätt är det svårt att kunna kontrollera bestånden samt hålla ett gediget arbete kring bevarandet av arterna. Hajen har även en sen könsmognad samt långsam dräktighet och tillväxt. Genom att jämföra hajens reproduktionshastighet med hur många som fiskas upp varje år har forskare kunnat påvisa att det är en större andel hajar som fiskas upp och dödas än som föds årligen, vilket kan förklara den tydliga nedgången av dagens hajpopulationer.

Risker med nerskalade hajbestånd kan göra att det tar flera decennium innan de återhämtas och kan ses som livskraftiga igen. Utan hajen på vår jord skulle en rad olika processer och organismer påverkas. Då många hajar är toppredatorer är de även en viktig grundsten i näringskedjan under vattnet. De reglerar flertalet olika arter, så som havsfåglar, marina däggdjur och småfiskar, som i sin tur reglerar andra arter. Hajar bidrar även till en stor ekonomisk tillgång via ekoturismen för många länder, medan en enskild haj också kan vara en stor ekonomisk tillgång för en människa via hajfisket. Trots forskning inom många av dessa områden vet vi väldigt lite om hur hajar egentligen fungerar och flertalet studier saknas för att kunna kartlägga en bestämd påverkan, framförallt gällande påverkan av och på olika hajarter. I dagsläget finns en plan gällande bevarandearbetet kring hajar. Detta arbete, i kombination med en successiv infasning av hållbarhetstänk hos människor runtom i världen, kan bidra till en ökning av antalet hajar som i slutändan leder till stabila artbestånd.

9. Tack!

Jag vill börja med att tacka Inger Näslund på WWF, expert på havs- och fiskefrågor, för förlag på projekt och idéer inför mitt arbete. Jag vill även tacka min handledare Lisa Lundin för bollande av idéer både i start och under vägens gång samt för värdefulla förslag och riktlinjer. Utöver det vill jag tacka min kritiska vän Elin Sidstedt, som hjälp till att se saker från ett annat synsätt samt Hanna Fransson för all hjälp med mycket bra och relevanta kontakter inför starten av mitt kandidatarbete. Slutligen vill jag tacka Marcus Östling och Sonia Ögren Kull för det stöd de givit mig under tiden, både gällande matematiska uträkningar och språkkunskaper.

Referenser:

Arauz, R. 2000. Impact of high seas longline fishery operations on shark and sea turtle populations in the Economic Exclusive Zone of Costa Rica. Sea Turtle Restoration Project: Turtle Island Restoration Network.

Bonfil, R. 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 341. Food & Agriculture Organisation of United Nations (FAO), Rome.

Bornatowski, H., Braga, R. R., & Vitule, J. R. S. 2013. Shark mislabeling threatens biodiversity. *Science* Washington, 6135.

Boyce, D. G., Lewis, M. R., & Worm, B. 2010. Global phytoplankton decline over the past century. *Nature*, 466, 591-596.

Bräutigam, A., Callow, M., Campbell, I.R., Camhi, M.D., Cornish, A.S., Dulvy, N.K., Fordham, S.V., Fowler, S.L., Hood, A.R., McClennen, C., Reuter, E.L., Sant, G., Simpfendorfer, C.A., & D.J. Welch. 2015. Global Priorities for Conserving Sharks and Rays. Global Sharks and Rays Initiative.

Cheung, G. C., & Chang, C. Y. 2003. Sustainable business versus sustainable environment: A case study of the Hong Kong shark fin business. *Sustainable Development*, 11, 223-235.

CITES. 2016a. History of CITES listing of sharks (Elasmobranchii). <https://cites.org/eng/prog/shark/history.php>. Hämtad 2016-04-25.

CITES. 2016b. Which sharks and rays were listed at CoP16? <https://cites.org/eng/prog/shark/sharks.php>. Hämtad 2016-05-17.

Clarke, S. 2004. Understanding pressures on fishery resources through trade statistics: a pilot study of four products in the Chinese dried seafood market. *Fish and Fisheries*, 5, 53-74.

Clarke, S. C., McAllister, M. K., Milner-Gulland, E. J., Kirkwood, G. P., Michielsens, C. G., Agnew, D. J., Pikitch, E. K., Nakano, H., & Shivji, M. S. 2006. Global estimates of shark catches using trade records from commercial markets. *Ecology letters*, 9, 1115-1126.

Clarke, S., Milner-Gulland, E.J., & Bjørndal, T. 2007. Social, economic, and regulatory drivers of the shark fin trade. *Marine Resource Economics*, 22, 305–327.

- Clarke, S. C., Harley, S. J., Hoyle, S. D., & Rice, J. S. 2013. Population trends in Pacific Oceanic sharks and the utility of regulations on shark finning. *Conservation Biology*, 27, 197-209.
- Clua, E., Buray, N., Legendre, P., Mourier, J., & Planes, S. 2011. Business partner or simple catch? The economic value of the sicklefin lemon shark in French Polynesia. *Marine and Freshwater Research*, 62, 764-770.
- Cortés, E. 2002. Incorporating uncertainty into demographic modeling: application to shark populations and their conservation. *Conservation biology*, 16, 1048-1062.
- Dhaneesh, K. V., & Zacharia, P. U. 2013. Shark finning: are Indian waters becoming a graveyard for sharks?. *Journal of Indian Ocean Studies*, 21, 358-374.
- Dulvy, N. K., Baum, J. K., Clarke, S., Compagno, L. J., Cortes, E., Domingo, A., Fordham, S., Fowler, S., Francis, M. P., Musick, J., Soldo, A., Stevens, J. D., Valenti, S., & Martínez, J. 2008. You can swim but you can't hide: the global status and conservation of oceanic pelagic sharks and rays. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 18, 459-482.
- Emslie, R., & Brooks, M. 1999. African rhino: status survey and conservation action plan. IUCN.
- Estes, J. A., Terborgh, J., Brashares, J. S., Power, M. E., Berger, J., Bond, W. J., Carpenter, S. R., Essington, T. E., Holt, R. D., Jackson, J. B. C., Oksanen, L., Oksanen, T., Paine, R. T., Pickett, E. K., Ripple, W. J., Sandin, S. A., Scheffer, M., Schoener, T. W., Shurin, J. B., Sinclair, A. R. E., Soulé, M. E., Virtanen, R., Wardle, D. A., & Marquis, R. J. 2011. Trophic downgrading of planet Earth. *Science*, 333, 301-306.
- Falkowski, P. G., Barber, R. T., & Smetacek, V. 1998. Biogeochemical controls and feedbacks on ocean primary production. *Science*, 281, 200-206.
- Ferretti, F., Myers, R. A., Serena, F., & Lotze, H. K. 2008. Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea. *Conservation Biology*, 22, 952-964.
- Ferretti, F., Worm, B., Britten, G. L., Heithaus, M. R., & Lotze, H. K. 2010. Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology letters*, 13, 1055-1071.
- Field, C. B., Behrenfeld, M. J., Randerson, J. T., & Falkowski, P. 1998. Primary production of the biosphere: integrating terrestrial and oceanic components. *Science*, 281, 237-240.
- Fishbase. 2016. <http://www.fishbase.org/>. Hämtad 2016-09-02.
- Fong, Q. S., & Anderson, J. L. 2002. International shark fin markets and shark management: an integrated market preference-cohort analysis of the blacktip shark (*Carcharhinus limbatus*). *Ecological Economics*, 40, 117-130.

- Gallagher, A. J., Kyne, P. M., & Hammerschlag, N. 2012. Ecological risk assessment and its application to elasmobranch conservation and management. *Journal of Fish Biology*, 80, 1727-1748.
- Gao, Y., Stoner, K. J., Lee, A. T., & Clark, S. G. 2016. Rhino horn trade in China: An analysis of the art and antiques market. *Biological Conservation*, 201, 343-347.
- Gawler, I. 2015. <http://iangawler.com/ian-gawler-meditation-retreats-australia-new-zealand.php>. Hämtad 2016-05-27.
- Gawler, I. 1984. *You can conquer cancer*. Hill of Content Publishing, Melbourne.
- Graham, R. T. 2004. Global whale shark tourism: a “golden goose” of sustainable and lucrative income. *Shark News*, 16, 8-9.
- Heithaus, M.R., Wirsing, A.J., Thompson, J., & Burkholder, D. 2008. A review of lethal and non-lethal effects of predators on adult marine turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 356, 43–51.
- Holmlund, C. 2001. Fisk – Inte bara till för att ätas. <http://www.havet.nu/dokument/HU20011fisk.pdf>. Hämtad 2016-05-20.
- Horsman, M. R., Alsner, J., & Overgaard, J. 1998. The effect of shark cartilage extracts on the growth and metastatic spread of the SCCVII carcinoma. *Acta Oncologica*, 37, 441-445.
- IUCN. 2014. A quarter of sharks and rays threatened with extinction. <http://www.iucn.org/?14311/A-quarter-sharks-and-rays-threatened-with-extinction>. Hämtad 2016-05-10.
- Jaiteh, V.F., Warren, C. and Loneragan, N.R. 2014. Describing the world's biggest shark fishery through fishers' knowledge and participation in scientific data collection. In: 2nd Sharks International Conference, 2 - 6 June, Durban, South Africa. Tillgänglig: <http://researchrepository.murdoch.edu.au/23003/>.
- Jennings, S., Mélin, F., Blanchard, J. L., Forster, R. M., Dulvy, N. K., & Wilson, R. W. 2008. Global-scale predictions of community and ecosystem properties from simple ecological theory. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 275, 1375-1383.
- Ketchen, K. S. 1986. The spiny dogfish (*Squalus acanthias*) in the Northeast Pacific and a history of its utilization. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 88, 78.
- Klimley, P. A. 2013. *The Biology of Sharks and Rays*. The University of Chicago Press, Ltd., London. Illustrationer av Oerding, S.
- Kyne, P. M., Bax, N. J., & Dulvy, N. K. 2015. Biodiversity: Sharks and rays in peril too. *Correspondence, Nature*, 518, 162.

Lam, B. 2011. Shark fin soup tastes like nothing (but Chinese people like expensive stuff) – Thecuttlefish. <http://thescuttlefish.com/2011/10/shark-fin-soup-tastes-like-nothing-but-chinese-people-like-expensive-stuff/>. Hämtad 2016-04-26.

Lane IW, & Comac L. 1992. Sharks don't get cancer. Garden City Park, Avery Publishing Group, New York.

Lane IW, & Comac L. 1996. Sharks still don't get cancer. Garden City Park, Avery Publishing Group, New York.

Mandelman, J. W., Cooper, P. W., Werner, T. B., & Lagueux, K. M. 2008. Shark bycatch and depredation in the US Atlantic pelagic longline fishery. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 18, 427-442.

Marshall, H., Field, L., Afiadata, A., Sepulveda, C., Skomal, G., & Bernal, D. 2012. Hematological indicators of stress in longline-captured sharks. *Elsevier, Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*. 162, 121-129.

McKinnell, S., & Seki, M. P. 1998. Shark bycatch in the Japanese high seas squid driftnet fishery in the North Pacific Ocean. *Fisheries Research*, 39, 127-138.

Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystem and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute: Washington D.C., USA.

Miller, M. H., Carlson, J., Cooper, P., Kobayashi, D., Namack, M., & Wilson, J. 2013. Status review report: scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*). National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, 125.

Milliken, T., & Shaw, J. 2012. The South Africa–Vietnam rhino horn trade nexus. *Traffic*, 134-136.

Murtugudde, R., Beauchamp, J., McClain, C. R., Lewis, M., & Busalacchi, A. J. 2002. Effects of penetrative radiation on the upper tropical ocean circulation. *Journal of Climate*, 15, 470-486.

Myers, R. A., & Worm, B. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature*, 423, 280-283.

Ng, T. 2011. The impact of seafood consumption on endangered marine species on Hong Kong. *International Journal of Environmental Sciences*, 1, 2048-2085.

Ostrander, G. K., Cheng, K.C., Wolf, J. C., & Wolfe, M. J. 2004. Shark Cartilage, Cancer and the Growing Threat of Pseudoscience. *Cancer Research*, 64, 8485-8491.

Overholtz, W. J., Murawski, S. A., and Foster, K. L. 1991. Impact of predatory fish, marine mammals, and seabirds on the pelagic fish ecosystem of the northeastern USA. *ICES Marine Science Symposia*, 193, 198–208.

Paquet, P.C., & Darimont, C.T. 2010. Wildlife conservation and animal welfare: two sides of the same coin? *Animal Welfare*, 19, 177-190.

Parker, S. 2008. *The Encyclopedia of Sharks*. A & C Black Publishers Ltd. Editor: Hubbard, B.

Pavlov, A. R., Belova, G. I., Kozyavkin, S. A., & Slesarev, A. I. 2002. Helix–hairpin–helix motifs confer salt resistance and processivity on chimeric DNA polymerases. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99, 13510-13515.

Pettit, G. R., & Ode, R. H. 1976. Antineoplastic agents: Isolation and characterization of sphyrnastatins 1 and 2 from the hammerhead shark. *Journal of Pharmaceutical Science*, 66, 757-758.

Roemmich, D., & McGowan, J. 1995. Climatic warming and the decline of zooplankton in the California Current. *Science*, 267, 1324.

Rose, D. A. 1996. *Shark fisheries and trade in the Americas, Volume 1: North America*. TRAFFIC, Cambridge.

Sabine, C. L., Feely, R. A., Gruber, N., Key, R. M., Lee, K., Bullister, J. L., Wanninkhof, R., Wong, C. S., Wallace, D. W., Tilbrook, B., Peng, T. H., Kozyr, A., Ono, T., Rios, A. F., & Millero, F. J. 2004. The oceanic sink for anthropogenic CO₂. *Science*, 305, 367-371.

Sant, G., & Hayes, E. 1996. *The Oceania Region's harvest, trade and management of sharks and other cartilaginous fish: an overview*. TRAFFIC, Cambridge.

Schneider, B. 2013. *An interconnected environment and economy-Shark tourism in Palau*. Schoning, R. W., Jacobson, R. W., Alverson, D. L., Gentle, T. H., & Auyong, J. 1992. *Proceedings of the National Industry Bycatch Workshop, February 46, 1992, Newport Oregon*. National Resources Consultants, Seattle, Washington.

SMHI. 2010. Faktablad nr. 47. Växtplankton. http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.12311!/webbnr47.pdf. Hämtad 2016-05-20.

Stevens, J. D., Bonfil, R., Dulvy, N. K., & Walker, P. A. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 57, 476-494.

Topelko, K. N., & Dearden, P. 2005. The shark watching industry and its potential contribution to shark conservation. *Journal of Ecotourism*, 4, 108-128.

Vannuccini, S. 1999. *Shark utilization, marketing and trade*. FAO Fisheries Technical Paper 389. Food & Agriculture Organisation of United Nations (FAO), Rome.

Vianna, G. M. S., Meekan, M. G., Pannell, D. J., Marsh, S. P., & Meeuwig, J. J. 2012. Socio-economic value and community benefits from shark-diving tourism in Palau: a sustainable use of reef shark populations. *Biological Conservation*, 145, 267-277.

Vigne, L., & Martin, E. 2013. Increasing rhino awareness in Yemen and a decline in the rhino horn trade. *Pachyderm*, 53, 51-58.

Wilson, .E.O. 2006. *The Creation: An Appeal to Save Life on Earth*. Norton, New York, USA.

Worm, B., Barbier, E. B., Beaumont, N., Duffy, J. E., Folke, C., Halpern, B. S., & Watson, R. 2006. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 314, 787–790.

Worm, B., Davis, B., Kettner, L., Ward-Paige, C. A., Chapman, D., Heithaus, M. R., Kessel, S. T., & Gruber, S. H. 2013. Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. *Marine Policy*, 40, 194-204.

WWF. 2016. Sharks – why they matter. <http://www.worldwildlife.org/species/shark>. Hämtad 2016-05-10.

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Box 234
532 23 Skara
Tel 0511-67 000
E-post: hmh@slu.se
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal
Science
Department of Animal Environment and Health
P.O.B. 234
SE-532 23 Skara, Sweden
Phone: +46 (0)511-67 000
E-mail: hmh@slu.se
www.slu.se/animalenvironmenthealth
