

Grön havssköldpadda

Chelonia mydas placering i systematiken och dess biologi



KomVux-gymnasium
Norrköping
Biologi 1

Alma Gredin
Projektuppgift 211026-211115
Handledare Anders Inghage

FÖRORD

Detta projektarbete är en del av kursen biologi 1 på Komvux Norrköping. Sköldpaddor har alltid fascinerat mig, bland annat eftersom de är bland de äldsta nu levande grupperna av reptiler som uppstod för 220 miljoner år sedan och alltså levde redan under dinosauriernas tid. Därför valde jag att skriva min rapport just om en art av havssköldpaddor kallad grön havssköldpadda *Chelonia mydas*. Genom projektarbetet ville jag fördjupa mig i hur den gröna havssköldpaddan genom evolution har anpassats för liv i havet, hur den är uppbyggd anatomiskt, artens roll i de marina ekosystemen samt vilka orsaker som ligger till grund till att arten idag är utrotningshotad.

Jag vill tacka Anders Inghage, biologilärare på Komvux Norrköping, för feedback och hjälp under arbetets gång.

SAMMANFATTNING

Den gröna havssköldpaddan (*Chelonia mydas*) tillhör familjen havssköldpaddor (Cheloniidae) och lever i tropiska och subtropiska hav, framför allt i Atlanten och Stilla havet. Till skillnad från övriga arter av havssköldpaddor är den gröna havssköldpaddan främst växtätare och de lever bland annat på alger och sjögräs. Deras diet förändras dock under livet från att vara allätare i ung ålder till att som vuxna vara strikt växtätare. Likt andra sköldpaddor karaktäriseras de av deras skyddande sköld som består av en ryggsköld och buksköld. Gröna havssköldpaddor har evolutionärt sett anpassats till ett liv i havet genom att de utveckla simfötter, stora lungor och en strömlinjeformad kropp. Arten kan hålla andan mycket länge under vattnet men saknar gälar och måste därför simma upp till vattenytan för att andas med jämna mellanrum.

Gröna havssköldpaddor migrerar långa distanser under häckningsperioden för att ta sig tillbaka till den strand de själva föddes, gräva bon i sanden och lägga sina ägg där. De är experter på att navigera, bland annat genom att de känner av jordens magnetfält. Dessutom har de ett skarpt luktsinne och har relativt bra syn under vattnet men är närsynta på land. *Chelonia mydas* lever solitärt men simmar tillsammans i stora grupper/kolonier under häckningsperioden för att ta sig till häckningsområden. De kommunicerar med varandra genom beröring (taktila signaler), rörelser (visuell kommunikation), läten (akustisk kommunikation) samt genom dofter som de producerar från sina doftkörtlar (kemisk kommunikation).

Arten har en viktig roll för de marina ekosystemen bland annat genom att bibehålla friska/frodande sjögräsbäddar, genom symbiotiska samarbeten med havslevande organismer såsom putsarfiskar samt genom att de utgör föda till djur som hajar och späckhuggare. Precis som många andra arter av havssköldpaddor är den gröna havssköldpaddan idag klassad som utrotningshotad av IUCN. De största hoten är illegal jakt, att havssköldpaddorna fastnar i fiskeredskap som bifångst, strandnära bebyggelse, olje- och plastföroreningar av haven samt klimatförändringar som bland annat leder till att häckningsområden förstörs.

INNEHÅLL

FÖRORD

SAMMANFATTNING

1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Frågeställningar	1
1.3 Syfte	1
2 METOD OCH MATERIAL	1
3 RESULTAT	1
3.1 Placering i systematiken - översikt	1
3.2 Havssköldpaddornas ursprung och evolution	2
3.3 Anatomi och fysiologi	3
Färgteckning och sköld	3
Storlek och anpassning till liv i havet	3
Andning	4
Sinnen – syn, hörsel och luktsinne	4
Kroppstemperatur	4
3.4 Habitat och föda	4
3.5 Fortplantning och livscykel	5
3.6 Förflyttning och navigering med hjälp av magnetfält	5
3.7 Kommunikation	6
3.8 Artens betydelse för de marina ekosystemen	6
3.9 Människans påverkan	6
Fiske, föroreningar och strandnära bebyggelse	6
Klimatförändringar	7
4 DISKUSSION	7
REFERENSER	8

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Gröna havssköldpaddor (*Chelonia mydas*) är en art inom familjen havssköldpaddor (*Cheloniidae*) som lever i tropiska och subtropiska hav. De är den näst största arten av havslevande sköldpaddor och kan väga upp till 200 kg. Till skillnad från de andra arterna av havssköldpaddor är *Chelonia mydas* framför allt växtätare. Gröna havssköldpaddor har en viktig roll för havens ekosystem, bland annat eftersom de håller korallrev och sjögräsbäddar fria från mikroorganismer genom att beta av dem. Tyvärr är många arter av havssköldpaddor, inklusive den gröna havssköldpaddan, utrotningshotade bland annat till följd av jakt och fiske, klimatförändringar och föroreningar som rubbar havssköldpaddornas ekosystem.

1.2 Frågeställningar

Den gröna havssköldpaddans placering i systematiken samt dess biologi:

- Hur placeras *Chelonia mydas* i systematiken? Vad är artens ursprung och hur har den utvecklats evolutionärt?
- Hur ser dess anatomiska uppbyggnad ut och hur får arten i sig näring?
- Hur förflyttar sig de gröna havssköldpaddorna och vad har de för fortplantningsstrategi? Hur kommunicerar de med andra individer inom arten?
- Vilken roll har de gröna havssköldpaddorna i de marina ekosystemen och vilka är orsakerna till att arten idag är utrotningshotad?

1.3 Syfte

Syftet med rapporten är att ge en djupare förståelse för arten *Chelonia mydas* genom att beskriva dess anatomi, presentera dess placering i systematiken, dess evolutionära utveckling samt artens betydelse i näringskedjan. Dessutom ska rapporten innehålla en beskrivning av hur den gröna havssköldpaddan får i sig näring, hur den förflyttar sig, hur den kommunicerar samt vad den har för fortplantningsstrategi. Slutligen ska även människans påverkan på arten tas upp. Ytterligare ett syfte med arbetet är att utveckla kunskaper om det vetenskapliga arbetssättet och hur man skriver vetenskapliga rapporter.

2 METOD OCH MATERIAL

Information inhämtades genom litteraturstudier av böcker, vetenskapliga rapporter och internetbaserade källor. Harvardsystemet används för källhänvisning.

3 RESULTAT

3.1 Placering i systematiken - översikt

Arten grön havssköldpadda (*Chelonia mydas*) tillhör domänen eukaryoter, vilket definieras som organismer som är antingen en- eller flercelliga och vars celler har cellkärna samt membranomslutna organeller. Domänen eukaryoter delas i sin tur bland annat in i rikena: Gröna organismer, djur, svampar samt ett antal riken som tidigare benämndes under samlingsnamnet protister. (Karlsson, Krigsman et al; 2011)

De gröna havssköldpaddorna tillhör riket djur. Kännetecknen för djur är bland annat att de är flercelliga, de är heterotrofer, deras celler saknar cellvägg, de är rörliga antingen m.h.a muskler, flageller eller cilier samt att de oftast har någon form av sinnesorgan och nervsystem (Nationalencyklopedin, u.å). Vidare tillhör de gröna havssköldpaddorna stammen ryggradsdjur och understammen ryggradsdjur, vilket definieras som djur som har kranium och ryggrad av ben eller brosk. Därefter delas den in i klassen kräldjur, ordningen sköldpaddor samt familjen havssköldpaddor. (Wikipedia, 2021-10-27) Familjen havssköldpaddor innefattar totalt sex olika arter: Oäkta karetsköldpadda *Caretta caretta*,

Karettsköldpadda *Eretmochelys imbricata*, Atlantisk bastardsköldpadda *Lepidochelys kempii*, Sydlig bastardsköldpadda *Lepidochelys olivacea*, Plattskaligsköldpadda *Natator depressus* samt den Gröna havssköldpaddan *Chelonia mydas*. (WWF, u.å)

Sammanfattningsvis delas arten grön havssköldpadda in på följande sätt i systematiken: **Domän:** Eukaryoter (*Eukarya*), **Rike:** Djur (*Animalia*), **Stam:** Ryggsträngsdjur (*Chordata*), **Understam:** Rygggradsdjur (*Vertebrata*), **Klass:** Kräldjur (*Reptilia*), **Ordning:** Sköldpaddor (*Testudines*), **Familj:** havssköldpaddor (*Cheloniidae*), **Släkte:** *Chelonia*, **Art:** Grön havssköldpadda (*Chelonia mydas*).

3.2 Havssköldpaddornas ursprung och evolution

De gröna havssköldpaddornas evolutionära historia är komplicerad och är ännu inte fullständigt kartlagd. Alla sköldpaddor, inklusive havssköldpaddorna, tillhör ordningen Testudiner. (Bennett, 2018) Under lång tid trodde man att Testudinerna var nära besläktade med ödlor, men genom DNA-sekvensering har forskare kommit fram till att sköldpaddor i stället är närmare släkt med *Arkosaurierna*, den grupp av kräldjur som innefattar bland annat fåglar, krokodiler och utdöda djurgrupper såsom dinosaurierna. (Zug, 2021)

Den tidigaste kända förfadern till alla sköldpaddor levde för c.a. 260 miljoner år sedan under perioden Perm och var en kräldjursart kallad *Eumotosaurus Afrikanus*. De hade en stel ryggrad till skillnad från många andra kräldjur med en flexibel ryggrad och hade utvecklat bredare revben. Vidare hade de full uppsättning av tänder, till skillnad från dagens sköldpaddor. (Zug, 2021)

Nästa viktiga steg i den evolutionära tidslinjen var utvecklingen av arten *Odontochelys semitestacea*. Det levde för 220 miljoner år sedan och är den tidigaste upptäckta art som räknas till ordningen sköldpaddor. *Odontochelys* var relativt små djur, enbart 35 cm från nos till svans. De hade en fullt utvecklad buksköld men saknade ryggsköld och hade alltså bara ett halvt skal. (Bennett, 2018) Dock fanns tecken på att de börjat utveckla en ryggsköld eftersom deras revben hade expanderat och det hade bildats benutskott från ryggraden. Forskare menar att den halva skölden troligen var ett mellansteg i utvecklingen som lett fram till dagens sköldpaddor och att bukskölden alltså utvecklades först och ryggskölden senare. Fosterutvecklingen av dagens sköldpaddor tyder på att det stämmer eftersom plattorna i bukskölden hos sköldpaddsembryon hårdnar före plattorna i ryggskölden. (National Geographic, 2008).

Ungefär 10 miljoner år senare utvecklades arten *Proganochelys quenstedti* som, till skillnad från *Odontochelys* hade en fullständig sköld i stort sett identisk med den som dagens sköldpaddor har. Denna art hade också färre antal tänder än de tidigare arterna. (Zug, 2021)

Under Jura-perioden delade sig sköldpaddorna till två huvudsakliga underordningar. Alla moderna sköldpaddor tillhör antingen gruppen gömhalssköldpaddor (*Cryptodira*) eller gruppen vändhalssköldpaddor (*Pleurodira*). *Cryptodira* utvecklade förmågan att dra in deras huvud och nacke i skalet som skydd medan *Pleurodira* i stället drar huvudet åt sidan för att skydda sig själva. Dagens havssköldpaddor tillhör gruppen *Cryptodira* även om de med tiden har förlorat förmågan att dra in deras nackar i skölden. Till *Cryptodira* räknas 11 familjer, varav en är havssköldpaddorna *Cheloniidae* (vilket är den familj som den gröna havssköldpaddan tillhör) och en annan är havslädersköldpaddorna *Dermochelyidae*. (Bennett, 2021)

Ursprungligen fanns fler familjer av havssköldpaddor men många utrotades i och med ett meteoritnedslag för 65 miljoner år sedan då även dinosaurierna utrotades (Bennett, 2021). De

tidigaste förfäderna till dagens havssköldpaddor som enbart levde i havet och som till utseendet liknade dagens havssköldpaddor var arten *Desmatochelys padillai* som levde för 120 miljoner år sedan. Den var 1,8 meter lång, hade fullständigt utvecklad sköld och hade utvecklat simfötter. (National Geographic, 2019)

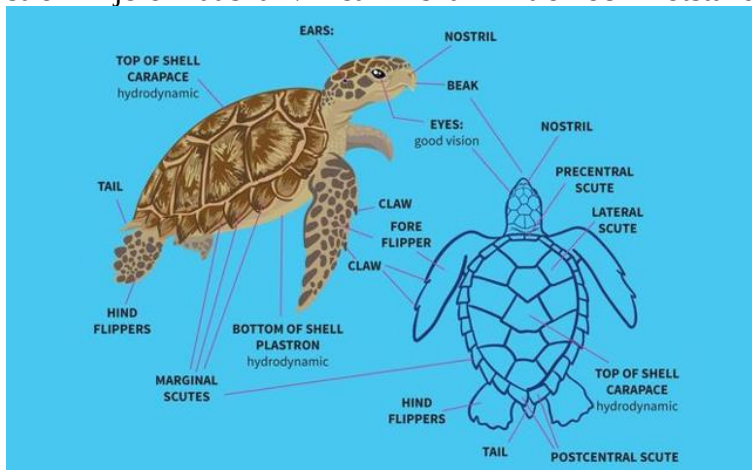
3.3 Anatomi och fysiologi

Färgteckning och sköld

Gröna havssköldpaddor har fått sitt namn eftersom de har grönfärgat underhudsfett, brosk och skinn (Hersh et al., 2016). Namnet kommer alltså inte från skölden som snarare är mer brun- eller olivfärgad. Sköldpaddors mest karaktäristiska kännetecken är deras tjocka sköld som täcker större delen av kroppen förutom huvudet, svansen och benen och bland annat skyddar de från rovdjur. Chelonia mydas sköld består av en välvd/rundad ryggsköld (*carapax*) och en platt underdel/buksköld (*plastron*). (Hersh et al., 2016) Både carapax och plastron är uppbyggda av flera skikt: underst finns platta och breda revben som växt samman och ovanpå detta ligger ett lager av benplattor. I nästa skikt finns ett lager av färgade hornplattor vilka består av keratin (Livets utveckling, 2009 s. 63).

Storlek och anpassning till liv i havet

Gröna havssköldpaddor är den näst största art till storlek av alla havssköldpaddor. De väger omkring 150–200 kg i vuxen ålder och är ungefär 1–1,2 meter långa (Nationalencyklopedin, u.å). Hanarna har oftast längre svansar än honorna medan honorna har längre ryggsköld (Hersh et al., 2016). Både honorna och hanarna har ben som anpassats för liv i havet i form av simfötter, vilket förbättrar deras simförmåga och gör att de kan röra sig snabbt genom vattnet (National Geographic, u.å). De främre simfötterna är starka och kraftiga och fungerar som åror för att ta sig fram genom vattnet medan de bakre och mindre simfötterna har funktion som roder för att hjälpa dem styra. För honorna används de främre simfötterna även till att gräva gropar i sanden när de ska lägga ägg på land. (Bennett, 2018). Dessutom har de även strömlinjeformat skal vilket minskar friktion och motstånd i vattnet (WWF, u.å).



Figur 1: Illustration som visar en översikt av den gröna havssköldpaddans anatomi där man bland annat kan se ryggskölden (*Carpace*), bukskölden (*plastron*) och simfötterna (*flippers*).

De gröna havssköldpaddorna har relativt små huvuden jämfört med kroppstorleken och skallens form är rund och slät. De saknar tänder och har i stället kraftiga och vassa hornkäkar som de använder för att gnaga sig igenom växtdelar såsom sjögräs. När havssköldpaddorna äter får de i sig stora mängder saltvatten. En för hög saltkoncentrationen i kroppen kan innebära döden. Därför har gröna havssköldpaddor en särskild körtel vid ögonen som utsöndrar överflödigt salt, eftersom njurarnas kapacitet är för liten för att avlägsna det salt som följer med födan.

Andning

Liksom alla andra havssköldpaddor saknar den gröna havssköldpaddan gälar och kan därför inte andas under vattnet utan måste simma upp ovanför vattenytan för att andas. De kan dock hålla andan mycket länge: mellan fyra och sju timmar under vila. Då de håller andan saktar deras hjärtfrekvens ner markant för att spara syre och de kan ha upp till nio minuter mellan varje hjärtslag. Detta gör att havssköldpaddor kan stanna under vattnet mycket länge. (Bennett, 2018). Genom en enda explosiv utandning och snabb inandning kan de snabbt fylla på med nytt syre. Deras stora lungor är utformade för att möjliggöra snabbt utbyte av syre och deras blod har en mycket effektiv syretransport även vid det höga tryck som uppstår då sköldpaddorna dyker (Wikipedia, 2021-10-20)

Sinnen – syn, hörsel och luktsinne

Gröna havssköldpaddors ögon är anpassade för att se både i vatten och i luft eftersom de spenderar tid mestadels i havet men även till viss del ovanför vattenytan (för att andas eller för att lägga ägg på land). Ögonen är dock bäst lämpade för syn under havsytan med platta hornhinnor och sfäriska linser. En konsekvens av detta är de gröna havssköldpaddorna är närsynta på land (Bennett, 2018).

Liksom andra reptiler har de mycket små öron med enbart ett hörselben som kallas *columella*. Därför kan de enbart höra lågfrekventa ljud, ungefär 200-700 Hz (Wikipedia, 2021-10-27). Deras öron täcks av ett skyddande skinnlager som kallas "tympanum" och under det finns ett lager av fett som kan leda lågfrekventa vibrationer till innerörat. (Bennett, 2018). De har även ett mycket välutvecklat luktsinne. (Bennett, 2018) Näsan har två yttre öppningar som ansluter till munhålan och i den nedre delen av näshålorna finns två uppsättningar av ett särskilt luktorgan kallat *Jacobsons organ* vilket är specialiserat på att upptäcka kemiska doftämnen (t.ex. feromoner). Detta organ kan sköldpaddorna använda för att lukta under vattnet genom att pumpar vatten in och ut ur näsan. (Wikipedia, 2021-10-27)

Kroppstemperatur

Alla havssköldpaddor är växelvarma djur (Wikipedia, 2021-10-20) vilket innebär att deras kroppstemperatur varierar med omgivningen. Därför behöver kallblodiga djur inte lika stor tillgång på föda och syre jämfört med jämnvarma djur som i stället har en mer konstant kroppstemperatur och som producerar värmeenergi genom cellandningen. Detta är också en av anledningarna till att havssköldpaddor klarar att hålla andan länge under vattnet. De flesta havssköldpaddor värmer sig genom att simma upp till havsytan vid grundare vatten men gröna havssköldpaddor som lever i Stilla havet är även kända för att då och då ta sig upp på land för att sola sig, i syfte att höja kroppstemperaturen. (National Geographic, u.å)

3.4 Habitat och föda

Gröna havssköldpaddor finns över hela världen i grunda subtropiska och tropiska havsområden, främst i Atlanten och Stilla havet (Great Barrier Reef Foundation, 2021). De tenderar de att stanna längs kustområden där det finns gott om föda i form av alger och sjögräs (Hersh et al., 2016). Som ungar är gröna havssköldpaddor allätare och äter såväl sjögräs som krabbor, bläckfisk, mossdjur och hydrozoer. Gradvis under uppväxten förändras de dock till att äta alltmer vegetarisk föda. Gröna havssköldpaddor är den enda art av havssköldpaddor som är utpräglade växtätare (förstahandskonsument) i könsmogen ålder och de lever främst på olika arter av sjögräs och alger. (Hersh et al., 2016) Detta har påverkat utformningen av deras skelett genom att de utvecklat käkar som är kraftiga och något tandade, anpassade för att kunna dra loss och tugga sjögräs och alger. Dessutom är den vegetariska födan orsaken till att de utvecklar den gröna pigmenteringen av deras underhudsfett, vilket gett dem namnet *grön* havssköldpadda. (Great Barrier Reef Foundation, 2021)

3.5 Fortplantning och livscykel

Honorna parar sig i genomsnitt vartannat eller var femte år medan hanar besöker häckningsområden varje år för att para sig. (Great Barrier Reef Foundation, 2021) Parningen sker normalt på grunt vatten nära stränder (National Geographic, u.å) och parningssäsongen varierar mellan olika populationer (Wikipedia, 2021-10-27). Under häckningsperioden förflyttar sig honorna långa sträckor för att återvända till de sandstränder där de själva föddes för att lägga sina ägg i där. Gröna havssköldpaddor simmar då oftast i större grupper/kolonier tillsammans med andra honor som föddes på samma strand. (Hersh et al., 2016)

En orsak till att honorna återvänder till sin födelseplats kan vara för att dessa stränder uppfyller de förutsättningar som krävs för framgångsrik häckning. T.ex. är det viktigt att häckningsplatsen är en sandstrand, att de nyfödda ungarna lätt tar sig tillbaks till havet, att samt att det är rätt temperatur. (Wikipedia, 2021-10-27) Efter att honorna förflyttat sig till sandstranden där de föddes tar de sig upp på land och gräver en grop i sanden med sina främre simfötter som är ungefär 80 cm djup (Bennett, 2018). I gropen lägger honan ungefär 100-200 ägg och täcker de med sand (National Geographic, u.å). Honan kan gräva mellan 2-8 bon där hon lägger ägg innan hon återvänder till havet.

Varje ägg är ungefär lika stor som en pingisboll med ett mjukt skal (Bennett, 2018). Tyvärr överlever färre än 0,1 % av de nykläckta ungarna till vuxen ålder bl.a. på grund av rovdjur som tar ungar vid stränderna (National Geographic, 2019). De nykläckta ungarna som väger ungefär 25 gram förflyttar sig därför i stora grupper från stranden tillbaka till havet, för att öka chansen att överleva (Nationalencyklopedin, u.å).



Figur 2: Ungar förflyttar sig från boet till havet

Havssköldpaddors kön avgörs inte av könskromosomer utan av temperaturen i boet under utvecklingen av embryot. Detta kallas *temperaturberoende könsbestämning*. Desto varmare temperaturen i boet är (över 31°C) desto större är sannolikheten att de nykläckta ungarna blir honor medan kalla ägg (under 28°C) ger större sannolikhet för hanar. (National Geographic, 2019) Under de senaste åren har forskare uppmärksammat att gröna havssköldpaddor i områden runt det stora Barriärrevet föder allt större andel honor. Detta menar forskarna beror på höjda medeltemperaturen i och med klimatförändringarna (Hellmark, 2018).

Gröna havssköldpaddor är den art av havssköldpaddor som tar längst tid på sig att bli könsmogna. De unga sköldpaddorna växer i ungefär 25-50 år innan de blir könsmogna och återvänder till sin födelsestrand för att para sig. (Nationalencyklopedin, u.å) Gröna havssköldpaddor kan leva upp till 100 år (Great Barrier Reef Foundation, u.å)

3.6 Förflyttning och navigering med hjälp av magnetfält

Som tidigare nämnt förflyttar sig gröna havssköldpaddor långa distanser och är väldigt bra på att navigera. De kan känna av jordens magnetfält både i form av dess inklinationsvinkel och intensitet och på så sätt veta vart de befinner sig. Denna förmåga använder vid navigering, som en slags inre kompass/GPS. Forskare tror att orsaken till att havssköldpaddorna har denna förmåga är att de har partiklar av den magnetiska mineralen magnetit i vissa av deras celler i hjärnan. (National Geographic, 2019)

3.7 Kommunikation

Gröna havssköldpaddor lever mestadels solitärt och har därför inte ett så stort behov av att kommunicera med varandra, förutom under parningssäsongen. Innan parning närmar sig hanen honan för att uppvakta henne genom att knuffa och varsamt ”bita” i honans nacke och simfötter, d.v.s en form av taktila signaler. De kommunicerar även då de känner sig hotade/provocerade bland annat genom att ge ifrån sig korta lågfrekventa läten och genom att göra särskilda huvudrörelser för att signalera dominans. (Azman, 2021) Dessutom visar forskning att kommunikation även sker via doftämnen/feromoner som de avger från särskilda doftkörtlar (Kitayama, 2020).

3.8 Artens betydelse för de marina ekosystemen

Gröna havssköldpaddor har en mycket viktig roll i de marina ekosystemen och näringskedjan. De lever bl.a. på sjögräs som de äter genom att beta av toppen och lämna kvar rötterna. Genom denna betesteknik hjälper sköldpaddorna till att bibehålla friska sjögräsbäddar vilka i sin tur utgör viktiga livsmiljöer för många arter, bland annat av fisk och kräftdjur. Utan det konstanta betandet av sjögräsbäddarna blir de igenvuxna och börjar brytas ned vilket skuggar havsbotten och skapar en miljö där mikroorganismer och svamp frodas. De gröna havssköldpaddorna håller alltså korallreven och sjögräsbäddarna fria från dessa mikroorganismer, vilket i sin tur gynnar flera fiskarters överlevnad. (Wilson, 2010)

Vidare lägger gröna havssköldpaddor ägg i stranddynerna vilket bidrar till att växtligheten på dessa stränder får en ny näring eftersom äggen utsöndrar små koncentrerade mängder av näringsämnen som kväve, fosfor och kalium. Planttillväxt på stränderna hjälper i sin tur till att stabilisera strandlinjen och fungerar på så sätt som ett skydd mot erosion.

Många små organismer, såsom havstulpaner, parasiter, alger och svamp lever på ytan av deras sköld och simfötter. Andra havslevande organismer som läppfisk, kejsarfisk, putsarfisk och olika arter av räkor etablerar ”städ-stationer” för havssköldpaddor. Sköldpaddorna kommer dit och städas av specialiserade fiskar som i gengäld får en måltid. Detta är en form av mutualism/symbios. (Bennett, 2018)

Gröna havssköldpaddor utgör också byten för andra djur: När de små nykläckta havssköldpaddorna tar sig ut ur boet och ner till havet är de lätta byten för djur såsom tvättbjörnar, rävar, fåglar och hajar. (Bennett, 2018) Dessutom finns det många djur inklusive krabbor, jaguarer, råttor och gamar som gräver upp bon och tar okläckta ägg. (Wilson, 2010) Vuxna havssköldpaddor är inte lika lätta byten eftersom de skyddas av deras stora hårda sköld, men även de är byten för bland annat späckhuggare, hajar, sälar och krokodiler (Bennet, 2018). Det allra största hotet mot den gröna havssköldpaddan är dock människan.

3.9 Människans påverkan

Den gröna havssköldpaddan är idag listad som utrotningshotad enligt IUCN:s (International Union for Conservation of Nature) lista över hotade arter. Enligt World Wildlife Fund (WWF, u.å) är det vi människor som utgör det största hotet mot havssköldpaddorna, främst genom jakt och fiske, miljöförstöring, föroreningar och strandnära bebyggelse.

Fiske, föroreningar och strandnära bebyggelse

Länge har det bedrivits internationell handel med produkter såsom skin, fett, sköldpaddskal och ägg från gröna havssköldpaddor vilket är en av orsakerna till att arten blivit utrotningshotad. Jakt av havssköldpaddor sker fortfarande, trots att det idag är olagligt. Ytterligare ett stort problem är att havssköldpaddor dör som bifångst vid fiske, genom att de fastnar i fiskeredskap till havs och kvävs till döds eftersom de inte kommer upp till ytan för att andas. (WWF, u.å) Dessutom påverkar även föroreningar i form av plast och oljeföroreningar

havssköldpaddorna mycket negativt eftersom det rubbar de ekosystem som sköldpaddorna är beroende av. De förväxlar lätt kringflytande plast med föda vilket kan leda till att plasten fastnar i deras matspjälkningsorgan så att de svälter ihjäl. Strandnära bebyggelse längs de stränder där havssköldpaddorna lägger sina ägg utgör också ett hot eftersom det förstör havssköldpaddornas häckningsområden vilket gör att deras reproduktion störs. (WWF, u.å)

Klimatförändringar

Klimatförändringarna och den globala uppvärmningen leder till att haven blir allt varmare och expanderar samtidigt som vatten blandas in från smälta glaciärer, vilket medför att havsnivån stiger (Alfonso, 2018). De förhöjda havsnivåerna riskerar att leda till att det i framtiden finns färre strandområden som är lämpade för de gröna havssköldpaddornas äggläggning eftersom häckningsområden täcks av vatten, vilket i sin tur påverkar artens reproduktionsframgång. Att medeltemperaturen stiger ökar även risken för en ojämn könsfördelning bland havssköldpaddorna, eftersom den högre temperaturen medför att fler honor föds vilket i sin tur påverkar artens överlevnad (Bennett, 2018)

4 DISKUSSION

Sammanfattningsvis tillhör den gröna havssköldpaddan släktet *Chelonia*, familjen havssköldpaddor, ordningen sköldpaddor och klassen kräldjur. Artens *evolutionära historia* är ännu inte fullständigt kartlagd och man har länge antagit att den (och övriga sköldpaddsorter) är släkt med ödlor. DNA-sekvensering, som lämnar betydligt mindre utrymme för felbedömningar, har dock visat att sköldpaddor är närmare släkt med arkosaurierna, en grupp av kräldjur som bl.a innefattar fåglar, krokodiler och utdöda djurgrupper såsom dinosaurierna.

Genom naturligt urval har den gröna havssköldpaddan utvecklat en *anatomisk uppbyggnad* som är gynnsamma i den havsmiljö de lever i, med bland annat simfötter, ett strömlinjeformat skal bestående av en buk- och ryggsköld, samt stora lungor och en effektiv syretransport som möjliggör att de kan hålla andan mycket länge under vattnet. Dessutom har de ett skarpt luktsinne på grund av ett luktorgan som kan upptäcka doftämnen i vattnet.

Chelonia mydas får främst i sig *näring* från vegetarisk föda som alger och sjögräs vilket också tros vara anledningen till dess gröna underhuds fett. Individer inom arten *kommunicerar* med varandra genom beröring, visuell kommunikation såsom huvudrörelser, akustisk kommunikation genom olika lågfrekventa läten samt kemisk kommunikation genom att avge doftämnen. De är experter på att navigera med hjälp av jordens magnetfält och under häckningsperioden *förflyttar* sig honorna långa distanser för att återvända till sina födelsestränder där de gräver ca. fyra bon och lägger upp till 100–200 ägg i varje. Denna *fortplantningsstrategi* beror troligen på att ett stort antal ungar dör innan de når könsmogen ålder vilket gör att honorna behöver lägga många ägg för att säkerställa att några avkomor överlever och kan reproducera sig vidare.

De huvudsakliga *orsakerna till att arten idag är utrotningshotad*; att havssköldpaddor fastnar som bifångst vid fiske, strandnära bebyggelse i häckningsområden, föroreningar av haven samt klimatförändringarna som har förödande konsekvenser för arten. När beståndet minskar påverkar det även andra arter i näringskedjan eftersom de gröna havssköldpaddorna har en avgörande *roll i de marina ekosystemen*. Bland annat kan det leda till att utbredningen och mångfalden av sjögräsarter påverkas negativt vilket i sin tur drabbar organismer som är beroende av sjögräsbäddarna. Samtidigt skulle även fiskarter som lever i symbios med *Chelonia mydas* påverkas och rovdjur som tigerhajar skulle förlora en viktig tillgång till föda.

Avslutningsvis är det därför väldigt viktigt med åtgärder för att bevara arten. För det första behöver mängden plastföroreningar i haven minskas. Arbete pågår även för att förändra

utformningen av fiskeredskap som krokar och nät för att minska risken att havssköldpaddor fastnar i dem. Ytterligare en viktig insats är att lokalisera och skydda områden där stora populationer av gröna havssköldpaddor finns (Alfonso, 2018). Samtidigt behöver mängden utsläpp av växthusgaser minskas för att bromsa klimatförändringarna och dess påverkan på arten.

REFERENSER

Alfonso, Nikitta (2018). *De största hoten mot havssköldpaddornas överlevnad och möjliga lösningar*. Sveriges lantbruksuniversitet - Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap. [Examensarbete] Tillgänglig på: https://stud.epsilon.slu.se/14130/1/Afonso_N_20180408.pdf

Azman, Hanis (2021, 12 april). *Do sea turtles communicate among themselves?* Turtle Conservation Society. Tillgänglig på: <https://www.turtleconservationsociety.org.my/do-sea-turtles-communicate-among-themselves/> [Hämtad 2021-10-30]

Bennett, Larisa (2018, december). *Sea Turtles*. The Ocean Portal - Smithsonian Institution's Ocean Initiative. Tillgänglig på: <https://ocean.si.edu/ocean-life/reptiles/sea-turtles> [Hämtad 2021-10-27]

Great Barrier reef foundation (2021). *Green Turtle*. Tillgänglig på: <https://www.barrierreef.org/the-reef/animals/green-turtle> [Hämtad 2021-10-29]

Hellmark, Mats (2018, 9 januari). *Havssköldpaddor föder allt fler honor*. Sveriges Natur. [Tidskrift] Tillgänglig på: <https://www.sverigesnatur.org/natur/havsskoldpaddor-foder-allt-fler-honor/>

Hersh, Kendalyn; Atwood, Alex; Dameron, Marisa; Powers, Karen; Dewey, Tanya (2016). *Chelonia mydas*. Animal Diversity Web: University of Michigan. Tillgänglig på: https://animaldiversity.org/accounts/Chelonia_mydas/ [Hämtad 2021-10-27]

Karlsson, Janne; Krigsman, Thomas; Molander, Bengt-Olov; Wickman, Per-Olof (2011). *Biologi 1*, 4:e uppl. Liber, Stockholm. ISBN: 978-91-47-08523-1

Kragh Jakobsen, Rasmus (red.) (2008). *Livets utveckling*. 1. utg. Köpenhamn: Bonnier Publications Int.

Kitayama, Chiyo; Yamaguchi, Yohei; Kondo, Satomi et al. (2020, 24 sep) *Behavioral effects of scents from male mature Rathke glands on juvenile green sea turtles (Chelonia mydas)*. The Journal of veterinary medical science. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1292/jvms.20-0058>

Nationalencyklopedin (u.å). *Grön havssköldpadda*. Nationalencyklopedin. Tillgänglig på: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/grön-havsskoldpadda> [Hämtad: 2021-11-08]

National Geographic (2008, 26 november). *Heroes in a half-shell show how turtles evolved*. Tillgänglig på: <https://www.nationalgeographic.com/heroes-in-a-half-shell-show-how-turtles-evolved> [Hämtad 2021-10-29]

National Geographic (2019, 15 februari). *Sea Turtles 101*. [Video]. Youtube. Tillgänglig på: <https://www.youtube.com/watch?v=5Rmv3nliwCs> [Hämtad 2021-10-28]

National Geographic (u.å). *Green Sea Turtle*. Tillgänglig på: <https://www.nationalgeographic.com/animals/reptiles/facts/green-sea-turtle> [Hämtad 2021-10-27]

Wikipedia (2021, 20 oktober). *Sea turtle*. Tillgänglig på: https://en.wikipedia.org/wiki/Sea_turtle [Hämtad 2021-10-29]

Wikipedia (2021, 27 oktober). *Green Sea Turtle*. Tillgänglig på: https://en.wikipedia.org/wiki/Green_sea_turtle#Physiology_and_sensory_modalities [Hämtad 2021-10-27]

Wilson, E.G., Miller, K.L., Allison, D. et al (2010, juli). *Why healthy oceans need sea turtles*. Oceana.org. Tillgänglig på: <https://oceana.org/reports/why-healthy-oceans-need-sea-turtles> [Hämtad 2021-10-28]

World Wildlife Fund (u.å). *Green sea turtle*. Tillgänglig på: <https://www.worldwildlife.org/species/green-turtle> [Hämtad 2021-10-28]

Zug, George R (2021, 11 augusti). *Turtles: Origin and evolution*. Britannica. Tillgänglig på: <https://www.britannica.com/animal/turtle-reptile/Origin-and-evolution> [Hämtad 2021-10-28]