Ekologija i rasprostranjenost glavate želve (Caretta caretta) u Jadranskom moru

Franček, Nikolina

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:678519

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

EKOLOGIJA I RASPROSTRANJENOST GLAVATE ŽELVE (*Caretta caretta*) U JADRANSKOM MORU

ECOLOGY AND DISTRIBUTION OF LOGGERHEAD SEA TURTLE (*Caretta caretta*) IN ADRIATIC SEA

SEMINARSKI RAD

Nikolina Franček
Preddiplomski studij biologije
(Undergraduate Study of Biology)
Mentor: doc. dr. sc. Petar Kružić

Zagreb, 2014.

SADRŽAJ

I. UVOD **3**

II. PRILAGODBE NA ŽIVOT U MORU **5**

1) FORMIRANJE PERAJA 5
2) EFEKTIVAN TRANSPORT KISIKA I TOLERANCIJA HIPOKSIJE 5
3) HARDERIANOVE ŽLIJEZDE 6
4) TERMOREGULATORNO PONAŠANJE 6
   A. SELEKTIVNI ZARONI *7*
   B. SEZONSKE MIGRACIJE *7*

III. RASPROSTRANJENOST **8**

IV. RAZMOŽAVANJE **9**

1) MIGRACIJA I KOPULACIJA 9
2) GNIJEŽĐENJE 9
3) INKUBACIJA 10
4) MLADUNCI 11

V. ŽIVOTNI CIKLUS **12**

1) PELAGIČKA FAZA 12
2) NERITIČKA FAZA 12

VI. UGROŽENOST **13**

1) PRIDNENE KOĆE 13
2) MREŽE STAJAĆICE 14
3) UDIČARSKI ALATI (PARANGALI) 14
4) ANTROPOGENI UTJECAJ 14

VII. ZAŠTITA **16**

VIII. PROUČAVANJE I PRAĆENJE KORNJAČA **18**

IX. LITERATURA **20**

X. SAŽETAK **21**

XI. SUMMARY **22**

I. UVOD

Glavata želva (*Caretta caretta*) je vrsta morske kornjače, koja kao i kopnene kornjače spada u podrazred Anapsida te drevni red Chelonia, a kao i ostali gmazovi spadaju u skupinu amniotskih životinja. Morske su kornjače jedini gmazovi (Reptilla) koji naseljavaju Sredozemno i Jadransko more te su sve vrste zaštićene. U svijetu nalazimo 313 vrsti kornjača od ukupno 8075 gmazova, dok je u Hrvatskoj autohtono 6 vrsti kornjača. Prema okolišu u kojem žive razlikujemo kopnene, slatkovodne i morske kornjače.

U kopnenom dijelu Hrvatske nalazimo kopnenu kornjaču (*Testudo hermanni),* barsku kornjaču (*Emys orbicularis)* te riječnu kornjaču (*Mauremys rivulata*). Riječna kornjača je najugroženija od svih navedenih na području Hrvatske. Veliku opasnost opstanku zavičajnih kornjača, posebice barske kornjače, predstavlja i unos invazivnih stranih podvrsta (crvenouhe – *Trachemys scripta elegans* i žutouhe kornjače – *Trachemys scripta scripta*) u naše prirodne ekosustave. One su česti kućni ljubimci koje neodgovorni vlasnici puštaju u prirodu i na taj način ugrožavaju opstanak barske kornjače. Crvenouha kornjača se nalazi na popisu 100 najopasnijih invazivnih vrsta te je njen uvoz zabranjen na području Europske unije jer se lako prilagođava, prezimljava, a dokazano je kako se i razmnožava u našim barama i jezerima.

Danas morima pliva 7 različitih vrsta morskih kornjača: zelena ili golema želva (*Chelonia mydas*), karetna želva (*Eretmochelys imbricata*), glavata želva (*Caretta caretta*), kempijeva želva (*Lepidochelys kempii*), pacifička maslinasta želva (*Lepidochelys olivacea*), ravnoleđa želva (*Natatot depressus*) i sedmopruga usminjača (*Dermochelys coriacea*). Sve vrste morskih kornjača možemo svrstati u 2 porodice: Cheloniidae (porodica koju čini 6 vrsta morskih kornjača, čija je glavna karakteristika tvrdi keratinizirani oklop, koji se sastoji od okoštanih ploča) te Dermochelyidae (porodica koju čini samo jedna vrsta morskih kornjača - sedmopruga usminjača; karakteristika ove porodice je mekani kožasti oklop bez okoštanih ploča). Iako većina morskih kornjača ima globalnu rasprostranjenost, u Jadranu nalazimo samo tri vrste: glavata želva (*Caretta caretta*) (sl. 1), zelena želva (*Chelonia mydas*) (sl. 2) i sedmopruga usminjača (*Dermochelys coriacea*) (sl. 3).

Pretpostavlja se da su morske kornjače prvenstveno bile terestičke životinje, koje su naknadno prešle u more. Njihov davni predak, *Archelon ischyros,* bio je najveća kornjača koja je ikada živjela na Zemlji. Bio je dug oko 4 m, imao raspon između prednjih peraja širok oko 4,5 m i težio 3 tone. Živio je tijekom kasne Krede (prije otp.75 milijuna godina) u moru i

imao kožasti oklop poput današnje sedmopruge usminjače. Posjedovao je najoštriji i najsnažniji kljun od svih morskih kornjača, pa se pretpostavlja da se hranio rakovima, školjkašima,ali i glavonošcima. Izumro je prije 65 milijuna godina zajedno sa većinom dinosaura. Današnje morske kornjače pripadaju u podred krijovratki (Cryptodira), natporodicu Chelonioidea.

Kornjače su bitne za ekosustav jer ga, svojim djelovanjem u njemu, održavaju u ravnoteži. Nazivamo ih još i "krovnim vrstama" što znači da njihovom zaštitom štitimo i njihovo stanište, a samim time i druge vrste koje žive u tom staništu. S obzirom da je stanište morskih kornjača jako veliko, tako štitimo i veliki broj drugih morskih organizama. Još jedna važna uloga morskih kornjača je ona kao bioturbatora u okolišu. Morske kornjače tijekom hranjenja na dnu miješaju zemljane i vodene naslage, čime potiču vraćanje nutrijenata iz sedimenta morskog dna u stupac morske vode, čime se ona dodatno obogaćuje. Da nema bioturbacije, istaloženi materijal bi nestao iz morskog kemijskog sustava.

Slika 1. Glavata želva (*Caretta caretta)*

http://en.wikipedia.org/

Slika 2. Zelena želva (*Chelonia mydas*)

http://en.wikipedia.org/

Slika 3. Sedmopruga usminjača (*Dermochelys coriacea*)

http://en.wikipedia.org/

II. PRILAGODBE NA ŽIVOT U MORU

Morske kornjače spadaju među kralješnjake koji mogu najduže i najdublje roniti, a dišu plućima. Većina vrsta roni na dubine od 10 do 50 m, dok sedmopruge usminjače rone na dubine od čak 1200 m. Uglavnom uroni traju od 15 min do sat vremena,a na površini provode tek 3 do 6% ukupnog vremena. Morske kornjače rone na velike dubine kako bi pronašle hranu, smanjile tjelesnu temperaturu, pobjegle od predatora ili se riješile nametnika koji ne mogu podnijeti tako jak pritisak tlaka.

1) FORMIRANJE PERAJA

Iako su gmazovi terestičke životinje, morske kornjače su se sekundarno prilagodile na akvatičan život tako što su razvile peraje za lakše plivanje, a njihov oklop je poprimio hidrodinamičan oblik. Prednje peraje koriste za plivanje, dok stražnjim perajama održavaju smjer u kojem se kreću. Dobri su plivači te mogu plivati prosječnom brzinom od 5 km/h.

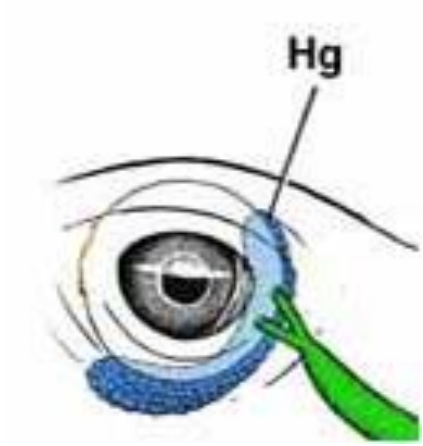
2) EFEKTIVAN TRANSPORT KISIKA I TOLERANCIJA HIPOKSIJE

Sav potreban kisik za tako duboki zaron moraju dobiti tijekom 2 do 3 udaha na površini koji traju po nekoliko sekundi. Zbog toga imaju velika pluća koja su višestruko podijeljena pa mogu skladištiti veću količinu kisika. Većina morskih kornjača koristi samo kisik skladišten u plućima, dok su sedmopruge usminjače po tome sličnije morskim sisavcima, koji mogu skladištiti kisik u tkivu i krvi i koristiti ga tijekom zarona. Tijekom odmora kornjače mogu izdržati čak 4 do 7 sati bez ponovnog izranjanja.

Gotovo nikada ne potroše sve zalihe kisika kada izranjaju po novi, no ukoliko su prisiljene, mogu vršiti proces anaerobnog disanja, odnosno dobivanje energije iz glukoze bez prisutnosti kisika, pri čemu nastaje mliječna kiselina. Tako mogu preživjeti i do nekoliko sati bez unosa novog kisika u tijelo. U stanju stresa kao kada su ulovljene u ribarsku mrežu, morske kornjače brzo troše kisik i energiju pokušavajući pobjeći, pa nakon samo nekoliko minuta može doći do nakupljanja mliječne kiseline u tijelu, koja može dostići čak i smrtonosne razmjere. Katkada takvoj životinji treba i do 20 sati da bi se u potpunosti oporavila, a tijekom tog vremena je veoma osjetljiva i izložena bilo kojoj drugoj opasnosti uključujući i neki drugi izvor stresa.

3) HARDERIANOVE ŽLIJEZDE

Još jedna važna prilagodba na morski način života je način na koji morske kornjače izlučuju višak soli iz tijela. Koncentracija soli u tjelesnim tekućinama morskih kornjača iznosi jednu trećinu koncentracije soli u morskoj vodi. Kornjača mora izlučiti višak soli koji unese, jer visoka koncentracija soli u tijelu kralješnjaka može poremetiti mnoge tjelesne funkcije, što može rezultirati smrću životinje. Kako bi se smanjio nepotreban unos morske vode tijekom hranjenja, jednjak morskih kornjača je građen od dugih, gusto postavljenih izbočina, koje sprečavaju nepotreban unos morske vode. Naime, one "zarobe" hranu, dok se jednjak stišće i izbacuje višak vode kroz nos van iz tijela. Unatoč tome, koncentracija soli koju unesu hranjenjem je prevelika i moraju je nekako izbaciti iz tijela. Njihovi bubrezi nisu dovoljno snažni da bi mogli izlučiti tako velike koncentracije soli, ali su zato kornjače razvile visoko specijalizirane Harderianove (orbitalne) žlijezde (sl. 4). One se stimuliraju visokim koncentracijama soli u krvi i tada izlučuju "suze" koje imaju koncentraciju soli dva puta veću od okolne morske vode. Za te “suze” se ranije smatralo kako kornjače plaču jer ostavljaju svoju djecu (sl. 5).



Slika 4. Položaj Harderianove žlijezde u oku

http://people.eku.edu/

Slika 5. “Plakanje” kornjače

http://www.huffingtonpost.com/

4) TERMOREGULATORNO PONAŠANJE

Morske kornjače su, kao i svi ostali gmazovi, ektotermni organizmi što znači da ne mogu same regulirati svoju tjelesnu temperaturu poput ljudi, već ona ovisi o vanjskim uvjetima. Kako bi se zaštitile od hladnoće, neke vrste morskih kornjača imaju debeli sloj masnog tkiva koji im služi kao izolator te na površini tijela za zaštitu imaju i čvrstu ljuskavu kožu sa

oklopom u koju su uključeni rebra, kralješci i oplećje te je oklop od dermalnih kosti prekriven keratinskim poklopcima ili kožom

A. SELEKTIVNI ZARONI

More je temperaturno stabilan okoliš, no može varirati s obzirom na dubinu, sezonu i geografski položaj. Kada se požele ugrijati, morske kornjače mogu izroniti i sunčati se na površini, te tako podignuti svoju tjelesnu temperaturu. Ako im je pak prevruće, samo zarone na veću dubinu, gdje je temperatura mora niža i na taj način se ohlade.

B. SEZONSKE MIGRACIJE

Još jedan način termoregulatornog ponašanja su i sezonske migracije. Zimi migriraju u toplije vode gdje prezimljuju, a tijekom ljeta se vraćaju na svoja ljetna staništa ishrane. Sjeverni Jadran se smatra značajnim zimovalištem grčke populacije glavatih želvi, ali i jednim od najznačajnijih staništa ishrane.

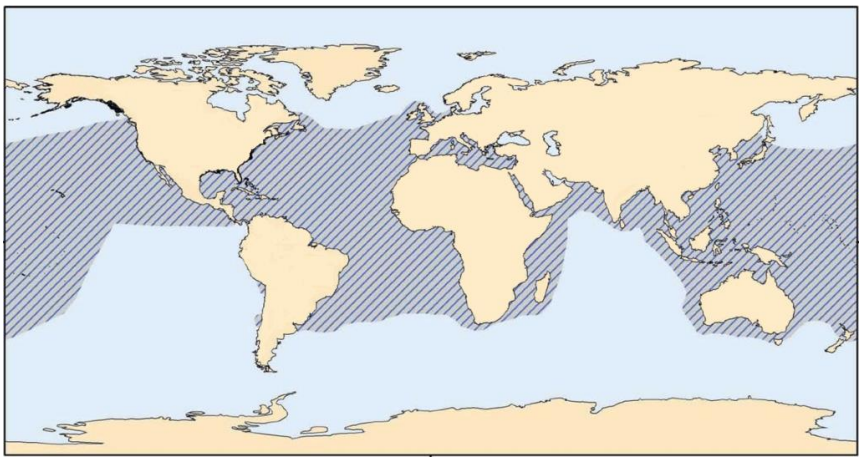
III. RASPROSTRANJENOST

Glavata želva rasprostranjena je duž umjerenog i tropskog pojasa Atlantskog, Tihog i Indijskog oceana, te u Sredozemnom moru (sl. 6). Upravo Sredozemno more jedno je od najvećih gnjezdišta glavatih želvi na svijetu. Kolonizirale su ga jedinke iz Atlantskog oceana prije otprilike 12 000 godina, no danas su sredozemne populacije reproduktivno izolirane od atlantskih te je zanimljivo da su sredozemne ženke manje od ženki u ostalim populacijama.

Plitko područje sjevernog Jadrana s dubinama <100 m i bogatim pridnenim zajednicama pokazalo se kao značajno za odrasle, ali i mlade morske kornjače. Ono je jedno od dva najveća i najznačajnija neritička staništa ishrane glavate želve te je mjesto odrastanja mladih jedinki. Upravo zbog toga je migracijski put između Jonskog i Jadranskog mora veoma bitan. Zabilježena je vjernost morskih kornjača tom staništu kao mjestu ishrane, ali i zimovalištu. Jadran zajedno sa zaljevom Gabès čini najveće neritičko stanište glavatih želvi u Sredozemnom moru.

Gustoća populacije u sjevernom Jadranu usporediva je s drugim poznatim kritičnim morskim staništima ove ugrožene vrste u svijetu. Kako je kontinentalna podina Jadrana ujedno i područje intenzivnog ribarstva, slučajni ulov morskih kornjača u sjevernom Jadranu je među većima u Sredozemlju, posebice u pridnene koće i mreže stajačice.

U Sredozemlju se godišnje gnijezdi između 2280 i 2787 ženki glavatih želvi. One se gnijezde na njegovom istočnom dijelu, u Grčkoj, Turskoj, na Cipru i u Libiji. Jedinke koje obitavaju u Jadranu su dio populacije koja se razmnožava u Grčkoj.



Slika 6. Rasprostanjest glavate želve u svijetu

http://en.wikipedia.org/

IV. RAZMOŽAVANJE

Glavata želva najčešća je vrsta morskih kornjača u Jadranu i njegov stalni stanovnik, no unatoč tome, ona se u Jadranu u pravilu ne gnijezdi. Pretpostavlja se da rijetko i u iznimnim slučajevima liježu jaja na pješčanim plažama nekih otoka južne Dalmacije na što ukazuju vremensko-prostorne analize slučajnog ulova. Statistički značajnu učestalost prilova želvi u pridnene koće tijekom hladnog perioda godine (studeni-travanj), ukazuju na postojanje zimovališta glavate želve u vanjskim vodama Jadrana, u područjima južno od 45˚ SGš, s temperaturama mora >11-12 ˚C.

1) MIGRACIJA I KOPULACIJA

Populacija glavatih želvi koja obitava u Jadranskom moru pripada populaciji koja se gnijezdi na grčkim otocima te spolno zrele ženke migriraju iz staništa ishrane Jadrana u staništa razmnožavanja grčkih otoka. U obalnom moru blizu plaža se pare sa mužjacima i nedugo nakon toga izlaze na pješčane plaže kako bi se gnijezdile.

Slika 7. Kopulacija dviju jedinki

https://www.pmf.unizg.hr/biol/predmet/kra_a

2) GNIJEŽĐENJE

Tijekom jedne sezone mogu imati i do 7 legla sa pauzom od 2 tjedna između 2 gniježđenja. Morske kornjače ne razmnožavaju se svake godine, već imaju pauzu između dvije sezone razmnožavanja koja se naziva remigracijski period te može trajati i nekoliko godina. Dužina trajanja remigracijskog perioda ovisi o vrsti, ali i populaciji morske kornjače. Glavate želve koje žive u Sredozemlju, razmnožavaju se svake 2 do 3 godine.

Plaža na kojoj se morske kornjače gnijezde mora biti dovoljno visoka da onemogući poplavljanje gnijezda tijekom plime, struktura pijeska mora omogućavati izmjenu kisika i

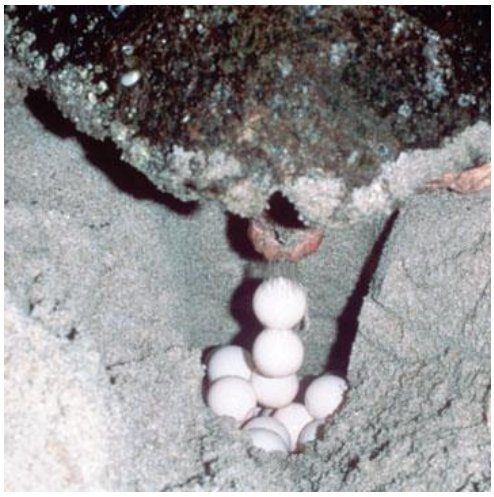
ugljikovog dioksida u gnijezdu, a pijesak mora biti dovoljno vlažan da onemogući urušavanje gnijezda tijekom izlaska mladih kornjača. Ženke se gnijezde na pješčanim plažama na koje

izlaze tijekom noći gdje na području iznad pojasa plime i oseke kopaju rupe u pijesku koristeći se prednjim perajama. U rupe polažu oko 100 jaja veličine loptice za golf, ovisno o vrsti i zakopavaju ga ponovno pijeskom (sl. 8). Nakon toga, ženke se vraćaju u more, ostavljajući svoje potomstvo zauvijek. U nekim kulturama su postojale priče kako su viđene morske kornjače koje plaču dok ostavljaju svoju djecu i odlaze nazad u more, no to je povezano sa već spomenutim Harderianovim žlijezdama i izlučivanjem viška soli iz organizma.

Ženke morskih kornjača pokazuju veliku vjernost za mjesta gniježđenja. One se gotovo uvijek vraćaju na iste plaže na kojima su se i same izlegle. Ta odanost prema mjestu gniježđenja naziva se filopatrija. Osim vjernosti prema plažama, one pokazuju i vjernost prema određenom mjestu na plaži na kojem se gnijezde, a mladunci pamte plažu na kojoj su se izlegli pomoću dobro razvijenog njuha te se ženke vraćaju tamo ostavljati svoja jaja.

3) INKUBACIJA

Inkubacija jaja u gnijezdu traje minimalno 60 dana pri temperaturi od 25°C. Kod morskih kornjača temperatura okoliša utječe na omjer spolova u gnijezdu. Pri temperaturi od 29°C se razvija isti omjer spolova, dok se pri višim temperaturama okolnog pijeska razvija više ženki, a pri nižim više mužjaka.



Slika 8. Ženka liježe jaja u gnijezdo

http://en.wikipedia.org/

Slika 9. Mladunac izlazi iz jajeta

http://rewildingeurope.photoshelter.com/

4) MLADUNCI

Malene kornjače iz jaja izlaze noću, kada je opasnost od opeklina od vrućeg pijeska, ali i od predatora, manja. Kada se izlegu, glavate želve velike su svega 50ak mm i teške tek 20 g (sl. 9). Najčešće sve kornjače iz istog gnijezda zajedno izlaze van jer moraju prokopati svoj put kroz pijesak, što nije nimalo lako (sl. 10.). Nakon što izađu iz gnijezda, kreću na put prema moru krećući se prema svjetlijem dijelu horizonta i što dalje od velikih silueta vegetacije i pješčanih dina. S obzirom da kornjače izlaze iz gnijezda tijekom noći, najosvjetljeniji dio horizonta je upravo površina mora i odbljesak mjesečine na njoj, što označava pravi smjer za kornjače. Na tom putu susreću se s mnogim opasnostima poput predatora (rakovi, morske ptice, mravi, ali i rakuni, psi, lisice, mačke...).

Prije nego što napuste plažu, kornjačama se "utisne" lokacija na kojoj su se izlegle, kako bi se ponovno mogle tamo vratiti kada odrastu. Smatra se kako plažu ponovno nalaze zbog dobro razvijenog osjeta njuha. Za mužjake, to je posljednji put da su na kopnu. Naime, ostatak života provest će u moru, dok će ženke izlaziti ponovno na kopno samo kako bi se gnijezdile.

Nakon ulaska u more, kornjače se instinktivno orijentiraju prema pučini plivajući prema valovima (ispod površine gibanje se osjeća kao kretanje Zemlje). Pitanje koje se nameće je kako se orijentiraju u otvorenom moru gdje nema nikakvih orijentira. Dosadašnja istraživanja su pokazala da se orijentiraju pomoću magnetnih mapa. To je mentalna mapa koja je svim morskih kornjačama urođena i pomoću nje osjećaju jačinu i nagib Zemljinih magnetnih silnica. Kombinacijom jačine i nagiba silnica, stvaraju sliku o točnoj lokaciji na kojoj se nalaze na Zemlji i tako određuju smjer u kojem se žele kretati.

Slika 10. Grupni odlazak mladunaca iz gnijezda u more

http://www.bestofathens.gr/

V. ŽIVOTNI CIKLUS

Životni ciklus morskih kornjača veoma je složen. Tijekom svog života morska kornjača mijenja više tipova staništa, a time mijenja i svoju prehranu i ponašanje.

1) PELAGIČKA FAZA

Prva faza započinje kada mlade kornjače, koje su tek izašle iz jajeta, plivajući dospijevaju u područje otvorenog mora (pelagijala). Prije toga moraju preplivati područje obalnog mora da bi pomoću morskih struja došle do otvorenog mora. Tamo ostaju nekoliko godina (nekada i do 10 godina), hraneći se i sazrijevajući. Ova se faza često naziva i "izgubljenim godinama". Naime, na početku proučavanja morskih kornjača istraživači nisu znali kamo kornjače odlaze nakon izlijeganja i što rade, nego bi ih ponovno vidjeli tek kada bi se vratile na tu istu plažu na gniježđenje. Danas znamo da odlaze u područje otvorenog mora i obitavaju u nakupinama morske trave na površini, iako biologija i ponašanje tijekom tih godina još uvijek nisu u potpunosti otkriveni.

2) NERITIČKA FAZA

Ova faza počinje odlaskom mladih kornjača iz područja otvorenog mora u područje obalnog pojasa (neritika). Kornjače ostaju tamo živjeti do kraja života. Svoja staništa ishrane napuštaju u vrijeme parenja kada migriraju na mjesta za razmnožavanje, koja su najčešće udaljena tisućama kilometara. Nakon razmnožavanja, ponovno se vraćaju na ista staništa.

Prelazak kornjača iz jedne faze u drugu uzrokuje promjene u ishrani, brzinama rasta i preživljavanju. Brzina rasta se smanjuje, a stopa preživljavanja se povećava s obzirom da se s veličinom kornjače smanjuje broj njenih predatora. Tako na početku života kornjače koje imaju puno predatora poput rakova, mrava, morskih ptica, rakuna i pasa, a kako odrastaju, vrste njihovih predatora se mijenjaju. Kada odrastu jedini predator morskih kornjača su morski psi. Od svih mladunaca koji se izlegu samo 0,1% doživi spolnu zrelost, a njihova se tjelesna težina poveća čak više od 5000 puta od kada se izlegu.

VI. UGROŽENOST

S obzirom da se radi o životinjama koje dišu plućima, kornjače moraju izlaziti na površinu da bi udahnule zrak. Iako su razmaci između dvaju udisaja zraka u normalnim uvjetima relativno dugi, kada se pod morem zapletu u mreže, zbog stresa vrlo brzo ostaju bez zraka i utapaju se. Često se uhvaćene kornjače nalaze u stanju hibernacije i tada je potrebno kornjaču prvo oživjeti prije povratka u more. Ukoliko se to ne napravi, kornjača se može utopiti.

1) PRIDNENE KOĆE

Slučajni ulov glavate želve u pridnene koće u istočnom Jadranu procijenjen je na najmanje 2500 ulova godišnje, s višim jediničnim ulovom u sjevernom nego u središnjem i južnom Jadranu (10 ulova/plovilo/god. vs. 3-4 ulova/plovilo/god.). Rezultati istraživanja provedenog u talijanskim vodama sjevernog Jadrana potvrdili su problem visokog slučajnog ulova u Jadranu, a slučajni ulov talijanske koćarske flote procijenjen je na 4273 ulova godišnje. Pretpostavlja se da je neposredna smrtnost u pridnenim koćama u istočnom Jadranu (12.5%) viša od one u talijanskim (9.4%) zbog dužeg trajanja potega te je upravo zbog dužine potega naknadna (potencijalna) smrtnost u Hrvatskoj veća za 43%.

Iako rjeđe uzrokuju smrtnost životinje, pridnene koće su se pokazale kao veća prijetnja jadranskim morskim kornjačama (sl. 11). Naime, pridnene koće se koriste u plitkom obalnom pojasu, gdje obitavaju veće jedinke koje, zbog njihove biologije, imaju najveći reprodukcijski kapacitet, a time i najveći utjecaj na brzinu populacijskog rasta. Micanje tih jedinki iz populacije ima velik utjecaj na populaciju i uzrokuje njen negativan rast (tj. smanjenje populacije). Stoga je globalni prioritet u zaštiti morskih kornjača smanjenje ulova ili smrtnosti u pridnene koće. U tu svrhu potrebno je provesti edukaciju ribara.

Slika 11. Dvije jedinke glavate želve ulovljenje u koću

http://baltazar.izor.hr/

2) MREŽE STAJAĆICE

Slučajni ulov glavatih želvi u mreže stajačice u sjevernom Jadranu procijenjen je na najmanje 658 ulova godišnje, a diže se i do 4000, uz neposrednu smrtnost od 74.7% (sl. 13). Jedinični ulov troslojnih mreža stajačica bio je 3-4 puta veći od jednoslojnih mreža, a slučajni ulov statistički je asociran s toplim periodom godine (svibanj – listopad). Uz glavatu želvu, slučajni ulov u mreže stajačice u Hrvatskoj zabilježen je i za zelenu želvu i sedmoprugu usminjaču. godišnje sa smrtnošću oko 20%.

Slika 12. Glavata želva bježi iz mreže

http://en.wikipedia.org/

Slika 13. Uginula jedinka izvađena iz mreže

http://www.ciopa.hr/zelva.htm

3) UDIČARSKI ALATI (PARANGALI)

Kvantificirani podaci o slučajnom ulovu morskih kornjača na parangale za sada ne postoje, ali je nekoliko glavatih želvi pronađeno s udicom u ustima ili probavnom traktu.

4) ANTROPOGENI UTJECAJ

Morske kornjače nailaze na opasnosti čim se izlegu. Na njihovom putu do mora, susreću se sa mnogim grabežljivcima, onim prirodnim (rakovi, morske ptice), ali i onima koji su na plažu došli zahvaljujući ljudima (psi, lisice, štakori, divlje svinje).

Pješčane plaže su omiljene i među turistima, a njihova buka ometa kornjače koje traže povoljno mjesto za gradnju gnijezda. Ako je buka konstantna, kornjače odustaju od gniježđenja na nekoliko dana. Ako se ometanje nastavi i idući put kada dođu na plažu, one mogu u potpunosti odustati od razmnožavanja za tu sezonu.

Zbog turista se grade i veliki hotelski kompleksi uz plaže, a njihova umjetna svjetla privlače mlade kornjače na putu prema moru, te one kreću u krivom smjeru, udaljavajući se od mora i izlažu se mnogim opasnostima kao npr. pogibanju na cesti.

Veliki problem za kornjače naravno također predstavlja zagađenost mora te smeće koje pluta i ono na dnu. Naime, s obzirom da je Jadran plitko more, morske kornjače se hrane pridnenim plijenom, a time riskiraju da pojedu i smeće koje leži na dnu. Najbolji primjer toga je jedno istraživanje tijekom kojeg je otkriveno da je čak 35% glavatih želvi u svojim želucima imalo ostatke nekog morskog otpada (plastike, konopa, stiropora). Dno Jadrana je puno smeća sa brodova, koje je zbog pličine samog mora, dostupno morskim kornjačama. Ipak, najveću opasnost za njih predstavljaju najlonske vrećice, koje kornjače zamijene za meduze i pojedu, što može dovesti do zdravstvenih komplikacija, a na kraju i do smrti (sl. 14).

Ugrožavaju ih i motorne brodice, komercijalno iskorištavanje njihova mesa, jaja i oklopa. Procijenjeno je da se godišnje u komercijalne svrhe ulovi oko 2 500 glavatih želvi. Ako se na umu ima da je cijela mediteranska populacija procijenjena na 5 000 spolno zrelih jedinki, ovakav ulov ima katastrofalne posljedice za ovu vrstu.

Slika 14. Kornjača koja je progutala plastičnu vrećicu

http://www.glogster.com/

VII. ZAŠTITA

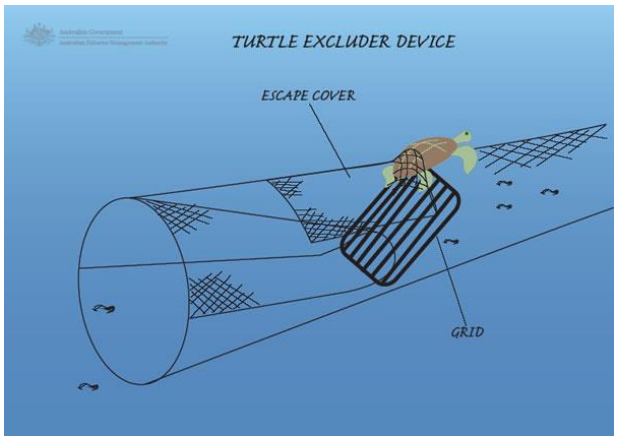
Zbog tako jakih negativnih utjecaja čovjeka pala je brojnost populacija svih morskih kornjača, pa su stoga sve one strogo zaštićene hrvatskim propisima i međunarodnim konvencijama Tako ih štite Barcelonska konvencija (Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja i pripadajući protokoli o zaštiti mora od onečišćivanja s kopna i Mediteranski akcijski plan, NN Međunarodni ugovori 12/93), Bonska konvencija (Konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja, NN Međunarodni ugovori 6/00), Bernska konvencija (Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa, NN Međunarodni ugovori 6/00), Direktiva o staništima EU, CITES (Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženih vrsta flore i faune). Sve morske kornjače zaštićene su hrvatskim zakonima, ali i međunarodnim ugovorima na kojima je Hrvatska potpisnica.

Zakonom o zaštiti prirode NN 30/94, Pravilnik o zaštiti pojedinih vrsta gmazova (Reptilia) NN 47/95, morske kornjače su proglašene posebno zaštićenom životinjskom vrstom. Prema Pravilniku o visini naknade štete prouzročene nedopuštenom radnjom na zaštićenim životinjskim vrstama (NN 84/96) novčana kazna za naknade štete prouzročene nedopuštenom radnjom nad jedinkom vrste *Caretta caretta* iznosi 35 000,00 Kn,a jedinke vrsti *Dermochelys coriacea* i *Chelonia mydas* 40 000,00 Kn.

Morske kornjače su također prisutne i na Crvenom popisu biljaka i životinja Republike Hrvatske. Glavata želva je u kategoriji ugroženih vrsta (EN), što znači da joj prijeti veoma visoki rizik od izumiranja u prirodi. Zelena želva prisutna je u kategoriji kritično ugroženih vrsta (CR), ukazujući da joj prijeti iznimno visoki rizik od izumiranja u prirodi.

Zbog složene biologije, koja uključuje migracije, sezonska kretanja i promjene staništa, zaštita morskih kornjača u Jadranu veoma je težak i složen zadatak. S obzirom da tijekom svog života morske kornjače prelaze državne granice u potrazi za hranom i tijekom migracija, potrebna je međunarodna suradnja između svih država na kojima one obitavaju.

Važan aspekt zaštite je i pravilno upravljanje ribarstvom, najvećim uzrokom ugroženosti morskih kornjača u Jadranskom moru. U nekim zemljama u svrhu smanjenja slučajnog ulova koriste se TED uređaji (Turtle Excluder Device), koji predstavljaju "prozor" pomoću kojeg kornjača uhvaćena u mrežu može izaći, a ostatak ulova ostaje u njoj (sl. 15).



Slika 15. Princip rada TED uređaja

http://www.afma.gov.au/

Državni zavod za zaštitu prirode uspostavio je i vodi Sustav za dojavu djelovanje u slučaju pronalaska uginulih, bolesnih ili ozlijeđenih strogo zaštićenih morskih životinja u čijem sklopu su i djelovanja prihvatilišta za morske kornjače u Sunčanoj uvali na Lošinju (Plavi svijet – Institut za istraživanje i zaštitu mora) (sl. 17) te onaj u Puli (Morski obrazovni centar Pula) (sl. 16). Većinom u Hrvatskoj u aktivnoj zaštiti sudjeluju upravo te navedene institucije.

Aktivnosti centara za oporavak morskih kornjača su liječenje i svakodnevna skrb kornjača sa svrhom povratka u njihovo prirodno stanište, ali i podizanje svijesti javnosti o nužnosti njihove zaštite. Briga o kornjačama podrazumijeva njihovo redovito hranjenje, čišćenje bazena i pružanje zdravstvene njege. Centri također sudjeluju i u raznim projektima zaštite raznih morskih kralješnjaka te tako i kornjača (NETCET, LdV TURTLE VET project, IPA Jadranski program).

Slika 16. Kornjača u prihvatilištu u Puli

http://www.aquarium.hr/

Slika 17. Kornjača na oporavku na Lošinju

http://www.plavi-svijet.org/

VIII. PROUČAVANJE I PRAĆENJE KORNJAČA

Morske kornjače većinu svog života provedu ispod morske površine, a tijekom života pređu i tisuće kilometara. Upravo zbog toga je proučavanje biologije i ponašanja morskih kornjača veoma naporan i zahtjevan posao. Istraživači pomoću oznaka proučavaju kornjače, a postoji više načina označavanja morskih kornjača. Najčešće se kornjače označavaju tijekom gniježđenja, kada je do njih najlakše doći, tako da pomoću oznaka na njihovim perajama često možemo vidjeti odakle dolaze te time donijeti zaključke o njihovom kretanju i biologiji.

Najčešći i jedan od najjeftinijih i najučinkovitijih načina je označavanje gornjeg dijela prednje peraje plastičnom ili metalnom oznakom. Takvo označavanje omogućuje istraživačima da prate prostorno kretanje jedinke tijekom dugog vremenskog perioda jer oznake ne smetaju kornjačama i rijetko otpadaju (sl.18). Sadrže adresu, telefonski broj i naziv institucije koja je postavila oznaku ,tako da je nalaznik može obavijestiti o lokaciji na kojoj je kornjača nađena.

Slika 18. Jedinka označena plastičnom oznakom

http://www.bonaireturtles.org/

Drugi način koji se često koristi je stavljanje satelitskog odašiljača na kornjačin oklop (sl. 19). Ovaj je način puno skuplji i kratkotrajniji od označavanja oznakom, ali istraživačima daje puno više informacija od samog prostornog kretanja. Odašiljač šalje točnu GPS koordinatu kornjače, mjeri dubinu na koju kornjača roni, duljinu njenog zarona te temperaturu okolnog mora. Informacije se mogu slati istraživačima svakih nekoliko sati do nekoliko dana. Uređaj koji kornjača nosi na oklopu povezuje se sa satelitom u orbiti i šalje mu određenu informaciju te on onda tu informaciju prosljeđuje dalje istraživačima.

Slika 19. Jedinka označena satelistkim odašiljačem i SeaTag-GEO solarnom oznakom

http://en.wikipedia.org/

Ukoliko se proučava kornjača koja obitava na malom prostoru blizu lokacija na kojima žive ljudi (blizu otoka), tada se mogu koristiti i GSM odašiljači. Odašiljači koje kornjače tada imaju na oklopu se umjesto sa satelitom, povezuje sa GSM odašiljačima koji se koriste za mobitele, te se preko njih onda informacija dalje šalje. Takav način slanja signala je ekonomičniji od korištenja satelita.

Osim oznaka koje istraživači stavljaju na kornjače, za proučavanje se mogu koristiti i prirodne oznake na životinjama. Primjer takvih oznaka su ružičaste mrlje na glavi sedmoprugih usminjača koje su karakteristične za svaku jedinku. No te se oznake mijenjaju kako kornjača raste, a same mrlje nastaju tek nakon nekoliko godina, pa je nemoguće pratiti kornjaču od izljeganja. Također se može koristiti i uzorak ožiljaka i rana na oklopima i perajama kod ostalih vrsta morskih kornjača, no ni to nije pouzdan način proučavanja.

IX. LITERATURA

Lazar et al. 2006, in Proceedings of the Twenty-Sixth Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation (eds. Frick M et al.)

Margaritoulis et al. 2004, in Loggerhead Sea Turtles (eds. Bolten A, Witherington B)

Matoničkin i R. Erben (2002): Opća zoologija

Pough, F. H., Janis, C. H. I Heiser, J. B. (2005): Vertebrate Life

Young, J. Z. (1985): The Life of Vertebrates

http://www.aquarium.hr/centar-za-oporavak-morskih-kornjaca/

http://www.ciopa.hr/zelva.htm

http://www.dzzp.hr/

http://www.plavi-svijet.org/

https://www.pmf.unizg.hr/biol/predmet/kra_a - predavanja

http://en.wikipedia.org/

http://zg.biol.pmf.hr/~bius/more/kornjace.html

X. SAŽETAK

Morske kornjače jedne su od najstarijih kraljšnjaka koji žive na Zemlji, no iako su očito vrlo dobro adaptirajuće kada su opstale kroz sva ta razdoblja, postale su i vrlo osjetljive, posebice na moderne antropogene utjecaje. Čovjek im šteti na razne načine te je glavni uzrok njihovih problema s opstankom. Zbog maloga broja jedinki, svaki naš utjecaj im ostavlja golemi trag na brojnosti populacija s kojima se one sve teže mogu ili čak više ne mogu nositi.

Uz obvezno ekološko osvještavanje građana, za dobar učinak i poboljšanja njihovog brojčanog stanja posebice je važno educirati ribare koji su najčešće u kontaktu sa kornjačama te one nerijetko ovise upravo o njihovu znanju i moralu. Iako se mnogo ulaže u poboljšanja opreme, institucija te iako se mjere zaštite postrožuju, kornjače su svejedno i dalje u lošem položaju zbog urbanizacije i zagađenja mora, kao i zbog komercijalizacije njihova mesa, jaja i oklopa. Njihova zaštita i očuvanje postaje još kompliciranije kada se sjetimo koliko je njihov životni ciklus kompliciran, a migracije dugotrajne.

XI. SUMMARY

Sea turtles are one of the oldest vertebrates on Earth. Although they`ve been able to adapt to different types of environment through periods of time, they`ve also became very sensitive too, especially when modern anthropological influences are taken in count. People are harmful to them in many different kinds of way and are one to blame for their hard struggle for survival. Due to the small number of individuals, each of our influences leaves a huge mark on the population density with which they are struggling or even can`t handle any more.

In addition to mandatory environmental awareness of citizens for positive results and for improveness of sea turtle numerical status is especially important to educate fishermen who are in common contact with turtles. Tortoise often depend just on knowledge of fisherman and their morality. Although much of resources are invested in improving the equipment, institutions and although safeguards are tightening, turtles are still in a bad position because of urbanization and pollution of the sea, as well as the commercialization of their meat, eggs and shells. When we take in consideration how their protection and preservation becomes even more complicated when we remember how their life cycle is complicated and migrations longlasting.