

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

**MORSKE KORNJAČE U MEDITERANSKOM MORU:
UGROŽENOST I STRATEGIJE ZAŠTITE**

**SEA TURTLES IN THE MEDITERANEAN SEA:
ENDANGERMENT AND PROTECTION STRATEGIES**

SEMINARSKI RAD

Ana Klarin

Preddiplomski studij biologije

(Undergraduate study of biology)

Mentor: Doc. dr. sc. Sunčica Bosak

Zagreb, 2020.

Sadržaj

1. UVOD	1
2. MORSKE KORNJAČE U MEDITERANSKOM MORU	2
2.1. Glavata želva (<i>Caretta caretta</i> Linnaeus, 1758)	2
2.2. Zelena ili golema želva (<i>Chelonia mydas</i> Linnaeus, 1758).....	3
2.3. Sedmopruga usminjača (<i>Dermochelys coriacea</i> Vandelli, 1761)	4
3. UZROCI UGROŽENOSTI.....	5
3.1. Zagađenje morskog staništa.....	5
3.2. Urbanizacija i uništavanje kopnenih staništa.....	5
3.3. Slučajni ulov	6
3.4. Globalno zatopljenje.....	7
4. STRATEGIJE ZAŠTITE	8
4.1. Centri za rehabilitaciju.....	9
4.2. Inventarizacija i monitoring.....	10
4.3. Edukacija i podizanje svijesti šire javnosti	11
4.4. LIFE euroturtles projekt	11
5. LITERATURA	13
6. SAŽETAK	15
7. SUMMARY	15

1. UVOD

Morske kornjače su danas jedne od najčešćih i najznačajnijih vrsta kada se govori o zaštiti i očuvanju prirode, ali su i jedne od najugroženijih upravo zbog negativnog utjecaja čovjeka na njihovo stanište. Zbog dugovječnosti i kompleksnog životnog ciklusa stoljećima privlače pozornost ljudi, a osim simbolike, u brojnim kulturama imale su bitnu ulogu i u prehrani (jaja i meso), a njihov oklop se koristio za izradu nakita (Lutz i sur, 2002.). Danas se važnost morskih kornjača ne očituje samo u njihovoj ulozi krovnih vrsta, što znači da njihovom zaštitom osiguravamo zaštitu i drugih vrsta koje dijele isto stanište, već i u njihovom položaju u hranidbenoj mreži. Stabilne populacije morskih kornjača osiguravaju ravnotežu i održavaju zdrave morske i kopnene ekosustave (Rees i sur, 2016.).

Morske kornjače su migratorne vrste kod kojih se najčešće različite faze životnog ciklusa (gniježđenje, hranjenje, hibernacija...) odvijaju na međusobno udaljenim područjima. Parenje i kopulacija dešava se u moru, a ženka liježe i zakopava veliki broj jaja (ovisno o vrsti, oko 100) na pješčanim plažama. Takva ovisnost ove skupine o kopnenim staništima i disanje plućima, obilježja su koja idu u prilog teoriji da su se morske kornjače razvile iz kopnenih kornjača.

Danas svjetska mora nastanjuje 7 vrsta: zelena ili golema želva (*Chelonia mydas* Latreille, 1802), karetna želva (*Eretmochelys imbricata* Linnaeus, 1766), glavata želva (*Caretta caretta* Linnaeus, 1758), kempijeva želva (*Lepidochelys kempii* Garman, 1880), pacifička maslinasta želva (*Lepidochelys olivacea* Eschscholtz, 1829), ravnoledna želva (*Natator depressus* Garman, 1880) i sedmopruga usminjača (*Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761). Svjetske populacije navedenih vrsta na IUCN (eng. International Union for Conservation of Nature) crvenim popisima zabilježene su kao osjetljive (VU) ili ugrožene (EN) (<https://www.iucnredlist.org/>).

Mediteransko more nastanjuju lokalne populacije dvije vrste morskih kornjača, zelene želve i glavate želve, što podrazumijeva da se navedene vrste gnijezde i većinu života obitavaju na ovom području. Sedmopruga usminjača je povremeni posjetitelj, međutim, iako rijetko zabilježena je u svim državama Mediterana (Casale & Margaitoulis, 2010.).

Glavni razlozi ugroženosti mediteranskih populacija morskih kornjača pripisuju se negativnim utjecajima ljudske populacije i globalnog zatopljenja, a glavne prepreke za kvalitetnu zaštitu

proizlaze iz geo-političke složenosti mediteranske regije i nedostatka nekih osnovnih saznanja o ekologiji i biologiji vrsta (Casale i sur, 2018.).

2. MORSKE KORNJAČE U MEDITERANSKOM MORU

2.1. Glavata želva (*Caretta caretta* Linnaeus, 1758)

Glavata želva (Slika 1.) je vrsta iz porodice Cheloniidae i najčešća je vrsta morske kornjače u Mediteranskom moru. Rasprostranjena je u suptropskim i tropskim morima Tihog, Atlantskog i Indijskog oceana, a Mediteranska populacija je jedna od 10 određenih subpopulacija (Casale & Tucker, 2017.).



Slika 1. Glavata želva (*Caretta caretta*)

(Preuzeto s <https://www.iucnredlist.org/>, autor fotografije Howard Hall)

Ova vrsta je mesojed i hrani se različitim vrstama beskralježnjaka na morskom dnu. Ime glavata želva, povezuje se sa glavom koja je dosta velika u odnosu na tijelo, a ta veličina je potrebna kako bi podržala snažne čeljusti kojima lomi egzoskelet školjkaša, rakova i sličnog plijena.

Glavata želva se u Mediteranu gnijezdi uglavnom na istočnim obalama , a obitava u svim dijelovima Mediteranskog mora. Kontinuirani monitoring i brojanje gnijezda, uglavnom na zaštićenim plažama, pokazuje porast u brojnosti tijekom zadnje tri generacije (uzimajući u obzir sva gnjezdilišta zajedno) i stoga je mediteranska subpopulacija na IUCN crvenim

popisima zabilježena kao vrsta sa smanjenim rizikom (LR) dok je svjetska populacija zabilježena kao ugrožena (VU) zbog uočenog pada brojnosti (Casale & Tucker, 2017.).

2.2. Zelena ili golema želva (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758)

Zelena ili golema želva (Slika 2.) je vrsta iz porodice Cheloniidae. Jedinke su znatno veće od jedinki glavate želve po čemu su i dobile ime. Rasprostranjene su u tropskim i subtropskim morima, a dvije glavne subpopulacije se nalaze u Tihom i Atlantskom oceanu (Seminoff,2004.).



Slika 2. Zelena želva (*Chelonia mydas*)

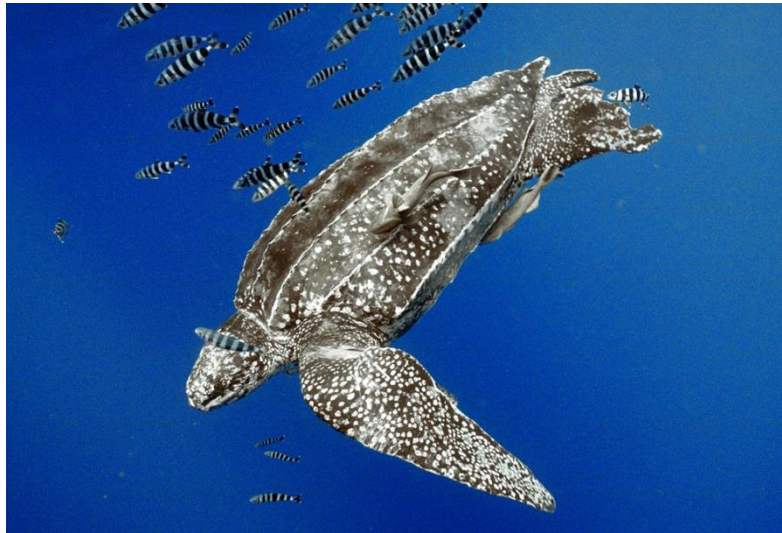
(Preuzeto s <https://www.iucnredlist.org/>, autor fotografije Nicolas Pilcher)

Ekologija ove vrste se značajno mijenja rastom jedinke. Mlade jedinke su pelagičke i hrane se karnivorno, dok se odrasle jedinke zadržavaju na dnu mora i hrane se herbivorno. U prehrani odrasle jedinke, uz alge, sadrže i listove morskih cvjetnica koje otkidaju bez oštećivanja korijena. Na taj način morske kornjače kontroliraju gustoću i održavaju zdrave livade morskih cvjetnica, koje imaju bitnu ulogu kao stanište i hranilište za brojne druge vrste.

Tijekom posljednje tri generacije brojnost jedinki svjetske populacije zelene želve se drastično smanjila kao rezultat pretjerane eksploatacije jaja i ženskih jedinki na gnjezdilištima i mladih i odraslih jedinki na migracijskim putovima. U Mediteranu je ova vrsta izrazito rijetka stoga je na IUCN crvenim popisima zabilježena kao kritično ugrožena (CR), a svjetska populacija je zabilježena kao ugrožena (EN) (Seminoff, 2004.).

2.3. Sedmopruga usminjača (*Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761)

Sedmopruga usminjača (Slika 3.) je jedini živi pripadnik porodice Dermochelyidae. Ova porodica je karakteristična po mekanom oklopu kojeg čini tanki sloj kože koji obavija karapaks. Sedmopruga usminjača je najveća vrsta morskih kornjača sa izrazito dugim migracijama i mogućnosti zarona do 1000 metara dubine. Široko je rasprostranjena i nastanjuje mora tropskog, suptropskog i subpolarnog pojasa (Wallace, 2013.).



Slika 3. Sedmopruga usminjača (*Dermochelys coriacea*)
(Preuzeto s <https://www.iucnredlist.org/>, autor fotografije Guy Marcovaldi)

Pretežno se hrani pelagičkim vrstama žarnjaka (meduze) i plaštenjaka (Salpe) u čemu se očituje važnost ove vrste za zdrave morske ekosustave i ljudsku populaciju. Razvojem ribarske industrije dolazi do znatnog pada u populacijama ribe što omogućava razvoj populacija meduza na tom području. Populacije meduza su jaki kompetitori za stanište i potiču smanjenje bioraznolikosti ekosustava. Također, populacije meduza imaju loš gospodarski utjecaj začepeljivanjem ribarskih mreža, ubijanjem riba u uzgajalištima i lošim utjecajem na turizam. Svojom prehranom, sedmopruge usminjače kontroliraju populacije meduza i održavaju ravnotežu u ekosustavu (Miller & Meindl, 2019.).

Svjetska populacija ove vrste podijeljena je na 7 subpopulacija: dvije u Indijskom oceanu, dvije u Tihom oceanu i tri u Atlantskom oceanu. Jedinke iz Atlantskog oceana ulaze u područje Mediterana, ali se ovdje ne gnijezde niti hiberniraju. Prema IUCN crvenim popisima svjetska populacija sedmopruge usminjače je zabilježena kao osjetljiva (VU) zbog značajnog pada u brojnosti (Wallace, 2013.).

3. UZROCI UGROŽENOSTI

Glavni uzroci ugroženosti opisani su u par kategorija: zagađenje morskog staništa, slučajni ulov tijekom ribarenja, urbanizacija i uništavanje kopnenih staništa i globalno zatopljenje (Wallace i sur., 2011.).

3.1. Zagađenje morskog staništa

U zagađivače morskih staništa ubrajaju se plastika, derivati nafte, teški metali i poljoprivredni i gospodarski produkti koji se namjerno ili slučajno ispuštaju u more (kanalizacija, komunalni otpad, kemikalije, gnojiva...). Morske kornjače su osjetljive na zagađenje mora tijekom svih životnih stadija, od jaja do odraslih jedinki. Navedeni zagađivači mogu imati izravan i trenutni negativan učinak na život jedinke ili se mogu taložiti u organizmu (masno tkivo, organi) i uzrokovati trajne fiziološke promjene koje će rezultirati bolestima ili smrti jedinke.

Plastika u moru je najčešći tip otpada, a na morske kornjače uglavnom loše djeluje kroz proces zapetljanja u veće komade poput odbačenih ribarskih mreža, vrećica, vrpca i slično. (Derraik, 2002). Namjerno ili slučajno progutana plastika ili nesmetano prođe kroz probavni sustav organizma ili se ondje akumulira i onemogućuje normalnu probavu što završava letalno ili subletalno (smanjena energetska iskoristivost hrane, smanjena sposobnost plivanja...) (Lazar i Gračan, 2011.). Također, akumulacija mikroplastike (<5mm) u organizmu dokazana je kao razlog smrti kod nekih jedinki morskih kornjača (Santos i sur., 2015).

Uzimajući u obzir zatvorenost Mediteranskog mora i pritek velikih rijeka (Rijeka Po, Nil, Rhone, Ebro...), zagađenje povećanom koncentracijom kemikalija (pesticidi, petrokemija...) i teških metala predstavlja potencijalni uzrok ugroženosti za lokalne populacije morskih kornjača. Kontinuirana izloženost ovim tvarima, čak i u malim koncentracijama, utječe na razne biološke procese u organizmu. Zbog mogućnosti bioakumulacije navedenih tvari njihova koncentracija u organizmu povećava se s rastom životinje. Spolno zrele ženke dio akumuliranih štetnih tvari izbacuju u sastavu ljuske jajeta i na taj način ih unose u kopnene ekosustave (Lazar i sur., 2011.).

3.2. Urbanizacija i uništavanje kopnenih staništa

Razvoj i urbanizacija obale uključuje brojne kategorije ljudskih aktivnosti koje nerijetko imaju negativan utjecaj na lokalne populacije morskih kornjača. Izgradnja stambenih

i turističkih objekata, izgradnja cesta, pomorski promet, eksploatacija plaža u svrhu građevnog materijala i izgradnja naftnih platforma samo su neke od spomenutih aktivnosti. Otvaranjem Sueskog kanala 1869. zemlje Mediterana postale su središte intenzivne litoralizacije, a Sredozemno more je dobilo bitnu ulogu u svjetskom pomorstvu. U Mediteranu o kopnenim staništima ovise lokalne populacije glavate i zelene želve koje se gnijezde na pješčanim plažama istočne obale. Negativni utjecaj urbanizacije i ljudskih aktivnosti na navedenim gnijezdilištima zapažaju se već desetljećima i središte su pozornosti programa zaštite i očuvanja morskih kornjača.

Razvoj turizma na obali i urbanizacija predstavljaju značajnu prepreku za ženke morskih kornjača u sezoni gniježđenja. Povoljno mjesto za polaganje jaja nalazi se iza razine plime i oseke, a ženka mora prijeći taj put kada izađe iz mora. Turistički objekti i predmeti ostavljeni na plažama onemogućavaju nesmetani prolaz ženke što na kraju rezultira gniježđenjem na nepovoljnom položaju ili potpunu nemogućnost gniježđenja za tu sezonu.

Eksploatacija obalnih područja ima različite negativne utjecaje na izgled i svojstva staništa kao što su promjena vegetacije, erozija i promjena svojstva tla. Kako bi pješčane plaže učinili pristupačnima, ljudi oblikuju okolnu vegetaciju i na taj način potiču promjenu mikroklimu na tom području i sama obala postaje podložnija eroziji što na kraju rezultira nestankom staništa. Nadalje, pijesak sa plaža se u velikoj količini odnosi i koristi u građevinskoj industriji što mijenja oblik plaže, a uzeti pijesak zamjenjuje se novim pijeskom sa drugačijim fizikalnim svojstvima. Ova promjena iako izgleda minimalna, uvelike utječe na okolišne uvjete inkubacije jaja u gnijezdu i razvoj embrija koji ovisi o temperaturi okoline.

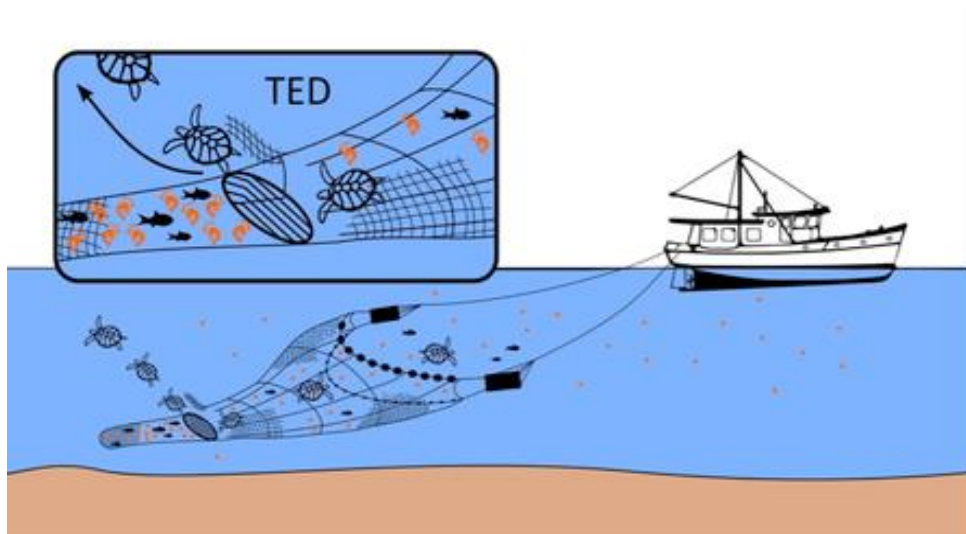
Nakon što se mlade kornjače izvale iz jaja i izađu na površinu, instinktivno prate mjesečevo osvjetljenje na horizontu kako bi se pravilno orijentirale u smjeru mora. Svjetlosno onečišćenje iz priobalnih gradova smeta mladim jedinkama i usmjerava ih na krivu stranu, odnosno od mora što je uzrok smrtnosti kod velikog broja jedinki. Mlade kornjače su najosjetljivije i meta su različitih predatora i najveći pad u brojnosti se dešava u ovoj fazi života (<https://conserveturtles.org/>).

3.3. Slučajni ulov

Slučajni ulov jedinki tijekom ribarenja je rezultat nepreciznih metoda koje se koriste već dugi niz godina, a prepoznat je kao česti uzrok smrti jedinki. Metode lova mrežama stajačicama, parangalom ili kočarenje mogu uzrokovati ozljede na jedinkama ili im

onemogućiti odlazak na površinu kako bi udahnule. Bitno je spomenuti da u slučajevima kada se morska kornjača primijeti u mreži ili podigne iz mora, ona ne mora pokazivati znakove traume i tada je dodatni problem nepravilno rukovanje jedinkom. Vraćanje takve jedinke odmah u more može otežati njen oporavak ili uzrokovati utapanje. Postoje razni edukativni materijali koji uče širu javnost kako pomoći ozlijeđenoj morskoj kornjači, a također postoje javne službe, kao što su rehabilitacijski centri, koji preuzimaju takve slučajeve i osiguravaju mjesto za oporavak jedinke.

Istraživanje provedeno na više od 1800 slučajnih ulova morskih kornjača pokazalo je da je Mediteranska regija među prve 4 regije s najviše zabilježenih slučajeva, a za čak 60% slučajeva odgovorno je korištenje metode lova mrežom stajačicom (Wallace, 2013.). Danas se sve više sredstava ulaže u razvijanje metoda i uređaja koji bi smanjili učestalost slučajnih ulova. Jedan takav specijalizirani uređaj je TED uređaj (eng. Turtle excluder device) koji omogućava bijeg morskih kornjača iz kočarskih mreža (Slika 4.). Uz to, dolazi i do regulacija na ribarskim brodovima gdje se počinju koristiti veće i oblije udice, smanjuje se vrijeme držanja mreža u moru i omogućava se vrijeme oporavka morske kornjače na brodu.



Slika 4. Princip djelovanja TED-a (Turtle excluder device)
(Preuzeto s <https://sbiomsia.wordpress.com/>, autor slike Marine Research Foundation)

3.4. Globalno zatopljenje

Globalno zatopljenje uzrokuje brojne promjene u staništima, a pošto morske kornjače ovise i o kopnenim i o morskim ekosustavima, negativni utjecaj globalnog zatopljenja predstavlja veliki problem za svjetske populacije.

Pješčanim plažama, osim urbanizacije i turizma, prijeti i povećanje svjetske razine mora uzrokovano topljenjem ledenjaka. Ova pojava uzrokuje geo-morfološke promjene na takvim staništima, a na posljetku i njihov nestanak. Morske kornjače se gnijezde na točno određenim plažama, a pronalaze ih orijentirajući se osjetom njuha i magnetskog polja. To im omogućuje vraćanje na plaže na kojima su se prije gnijezdile, odnosno na plažu s koje i same potječu. Nestanak ili promjena te plaže u većini slučajeva jedinkama onemogućuje gniježđenje za tu sezonu jer nisu u mogućnosti pronaći novo, sigurno mjesto.

Temperatura pijeska na gnjezdilištima, odnosno temperatura pri kojoj se jaje inkubira, utječe na razvoj određenog spola morske kornjače. Kod temperatura viših od 29°C razvijaju se ženke, a pri nižim temperaturama mužjaci. Globalno zatopljenje povećava prosječnu temperaturu pijeska na plažama tijekom sezone gniježđenja što pogoduje razvoju ženki u većoj količini. Znanstvenici predviđaju da će se kroz par generacija dogoditi pomak u omjeru mužjaka i ženki što bi uzrokovalo neravnotežu i smanjenje genetske raznolikosti u populaciji (Jensen i sur., 2018.).

Povećanje prosječne temperature mora i acidifikacija uzrokovana globalnim zatopljenjem rezultiraju smanjenjem bioraznolikosti morskih ekosustava i uništenjem hranilišta, kao što su livade morske trave ili koraljni grebeni. Takve pojave imaju izravan negativan utjecaj na lokalne populacije morskih kornjača.

4. STRATEGIJE ZAŠTITE

Zbog složene biologije i ekologije morskih kornjača, koja uključuje migracije, sezonska kretanja i promjene staništa, njihova zaštita u Mediteranskom moru 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.

Tijekom proteklih godina morske kornjače su sve češći predmet raznih konvencija, akcija i programa zaštite prirode i puno sredstva i truda se ulaže u njihovo očuvanje i zaštitu njihovog staništa (Rees i sur., 2016.).

Zahvaljujući istraživanjima i ispravno usmjerenoj zabrinutosti za očuvanje populacija morskih kornjača, sve danas živeće vrste stavljene su na dodatak I CITES-a. CITES ili Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka je međunarodni

sporazum kojemu je svrha regulirati i nadzirati međunarodnu trgovinu divljim vrstama. Odredbama dodatka I morske kornjače su određene kao ugrožene vrste, a međunarodna trgovina njihovim jedinkama uzetih iz divljine zakonom je zabranjena (<https://www.speciesplus.net/>).

Postoje mnoge druge konvencije i direktive čiji je cilj (među ostalima) zaštita morskih kornjača i njihovih staništa, a među njima su i Barcelonska konvencija (Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja), Bonnska konvencija (Konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja) i Bernska konvencija (Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa).

Osim navedenog, postoje i druge strategije zaštite koje se prakticiraju na području Mediteranske regije, a neke od njih su opisane u daljnjem tekstu.

4.1. Centri za rehabilitaciju

Centri za rehabilitaciju i oporavilišta za morske kornjače igraju važnu ulogu u očuvanju lokalnih populacija morskih kornjača. Ovi objekti opremljeni su za pružanje pomoći ozlijeđenim kornjačama i u velikom broju slučajeva rade u sklopu ustanova koje promoviraju očuvanje morskih kornjača i educiraju širu javnost o učincima ljudskih aktivnosti na njihove populacije. Također, imaju veliki značaja za otkrivanje više o anatomiji, biologiji i genetici morskih kornjača.



Slika 5. Centar za rehabilitaciju morskih kornjača u sklopu "Aquariuma Pula"
(Preuzeto s <https://www.aquarium.hr/>, autor slike nepoznat)

U Hrvatskoj postoji Centar za oporavak morskih kornjača koji djeluje u sklopu „Aquariuma Pula“ i udruge "Morski obrazovni centar Pula" (Slika 5.). Ovaj objekt mjesto je oporavljanja i brige za sve kornjače nađene na prostoru hrvatskog dijela Jadrana. Tamo o njima brinu stručne osobe koje ih liječe i prate njihovo stanje sve do potpunog oporavka kada su spremne biti vraćene u more. Taj događaj je organiziran svake godine na Svjetski dan morskih kornjača (16. lipnja), a do danas je u centru oporavljeno i vraćeno natrag u more preko 150 jedinki glavatih želvi (<http://aquarium.hr/>).

4.2. Inventarizacija i monitoring

Mjere zaštite morskih kornjača u Sredozemnom moru u prošlosti su bile ograničene uglavnom na gnjezdilišta zbog pristupačnosti i dobre istraženosti područja. Kako bi se kvalitetnije provodili programi zaštite i očuvanja morskih kornjača, potrebno je uzeti u obzir različite stadije životnog ciklusa određenih vrsta. Biologija i ekologija ovih stadija izrazito se razlikuje, stoga se kao osnovne strategije zaštite ubrajaju i dodatna istraživanja, inventarizacija i monitoring populacija (Bentivegna, 2002.).

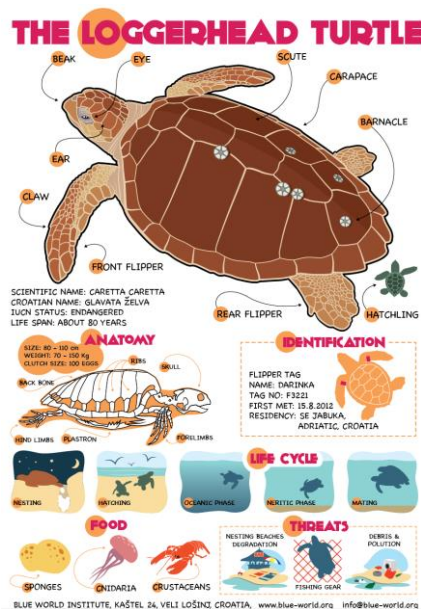
Osnovno znanje o biologiji i ekologiji mediteranskih populacija znatno se akumuliralo tijekom posljednjih desetljeća, ali ono ne pokriva jednoliko sve stadije životnog ciklusa. Veća pristranost istraživanja usmjerena je prema vrsti *Caretta caretta*, određenim geografskim područjima i određenoj tematici, a rezultati takvih istraživanja ne mogu se uvijek uspoređivati. Iznimno malo informacija postoji za neke osnovne tematike kao što su distribucija glavnih gnjezdilišta, brojnost uspješnog gniježđenja godišnje u Mediteranskoj regiji i više specifične informacije o dobi spolne zrelosti, postotku preživljavanja, gustoći populacija, smrtnost i biologiji ponašanja (Casale i sur., 2018.).

Za provođenje kvalitetnih programa zaštite morskih kornjača od iznimne je važnosti poznavanje demografskih svojstava lokalnih populacija. Brojnost i demografija pod utjecajem su okolišnih faktora i faktora unutar populacije i mogu se razlikovati između različitih populacija i područja (Casale i sur., 2018.).

Iako su nedavno neke informacije za demografiju lokalne populacije glavate želve postale dostupne, razlike u okolišu i razinama prijetnji u područjima Mediterana zahtijevaju daljnje istraživanje demografije za specifične lokacije, posebno za populacije zelene želve, za koje takva baza podataka ne postoji. Također, putovi kretanja, odnosno migracije, i područja parenja slabo su poznata (Casale i sur., 2018.).

4.3. Edukacija i podizanje svijesti šire javnosti

Provođenje programa za upravljanje i zaštitu vrsta nerijetko je neuspješno u postizanju svojih ciljeva upravo zbog nedostatka potpore od strane šire javnosti kojoj nedostaje generalno znanje o problemu. Edukacijom javnosti, a posebice djece, postiže se podizanje svijesti o važnosti bioraznolikosti i zaštite prirode, a razumijevanje javnosti o važnosti problema je osnovna podrška za provođenje programa zaštite vrsta. Iz toga proizlazi da edukacija predstavlja temelje uspjeha i bitna je strategija zaštite. Izgradnja baze informiranih građana prikupljanjem sredstava, dijeljenjem edukativnog materijala (Slika 6.) i organizacijom događanja u zajednici, poput radionica i seminara, je među glavnim ciljevima organizacija koje se bave zaštitom i očuvanjem prirode (Miller & Meindl, 2019.).



Slika 6. Primjer atraktivnog edukativnog materijala namijenjenog edukaciji šire javnosti o biologiji, ekologiji i ugroženosti glavate želve
(Preuzeto s <https://www.plavi-svijet.org/>, autor plakata Institut Plavi svijet)

4.4. LIFE euroturtles projekt

LIFE euroturtles je međunarodni projekt kojeg su započeli partneri iz 6 zemalja članica Europske unije (Hrvatska, Italija, Cipar, Grčka, Malta i Slovenija), a osmišljen je u okvirima LIFE programa. Program LIFE je financijski instrument Europske unije kojim se financira i potiče razvoj i provedba inovativnih odgovora na izazove povezane s okolišem i klimatskim promjenama. Realizacija projekta započela je 2016. godine, a njegovo trajanje planirano je do kolovoza 2021.

Cilj ovog projekta je poboljšanje statusa zaštite i očuvanja mediteranskih populacija glavate i zelene želve, a uzimajući u obzir prekograničnu rasprostranjenost ovih populacija ostvarenje tog cilja omogućeno je međunarodnom suradnjom partnera i pristupom na razini Europske unije. U partnere i provoditelje projekta ubrajaju se sljedeće organizacije: ARCHELON (Društvo za zaštitu morskih kornjača iz Grčke), Nature Trust (nevladina organizacija za očuvanje prirode iz Malte), WWF Italija (eng. World Wildlife Fund), Centar za oceanografiju sa Ciparskog sveučilišta, Odjel za ribarstvo i istraživanje mora Ministarstva za poljoprivredu i prirodne resurse sa Cipra, Sveučilište iz Primorska (Slovenija), Odjel za biologiju i biotehnologiju („C. Darwin“) sa sveučilišta u Rimu („La Sapienza“), te Institut Plavi svijet i Hrvatski prirodoslovni muzej kao partneri iz Hrvatske.

Aktivnosti projekta uključuju brojne strategije zaštite i osiguravaju široko djelovanje na različite aspekte zaštite morskih kornjača. Strategije zaštite i očuvanja provode se planirano na područjima djelovanja projekta prema određenim prioritetima i ovisno o prijetnjama na tom području.

Korištenjem dosljednih metoda inventarizacije i monitoringa i uvođenjem inovativnih metoda praćenja (UAV – bespilotne letjelice, GSM-GPS uređaj za praćenje) stvara se baza podataka koja omogućava kvalitetno očuvanje populacija sada i u budućnosti. Provođenjem mjera koje smanjuju negativan antropogeni utjecaj na gnjezdilištima osiguravaju se uvjeti za gniježđenje, inkubaciju jaja i povratak mladih jedinki u more. Također, uvođenjem inovativnih uređaja za vizualno odvratanje morskih kornjača od ribarskih alata smanjuje se negativni utjecaj ribarstva na hranilištima i migracijskim putovima. Potiče se i suradnja sa ribarima dijeljenjem znanja i informacija o područjima zadržavanja kornjača i metodama rukovanja slučajno ulovljenih jedinki. Projektom se nastoje povećati kapaciteti postojećih oporavilišta i rehabilitacijskih centara kako bi se uvjetovalo uspješno spašavanje i puštanje ozlijeđenih ili bolesnih jedinki. Analizom podataka i otkrivanjem područja velike gustoće populacije (eng. hot-spot) dobit će se potrebne informacije za planiranu prilagodbu Natura 2000 područja. Odnosno, prije kraja projekta nadležnim tijelima predložiti će se nove granice mreže zaštićenih područja koje će uključivati područja od interesa za očuvanje morskih kornjača. Projekt uključuje i različite aktivnosti s ciljem edukacije šire javnosti i podizanju svijesti o prijetnjama i ugroženosti mediteranskih populacija morskih kornjača. Provode se javne radionice, informativni seminari, dijele se edukativni materijali, a informacije o morskim kornjačama i LIFE euroturtles projektu široj javnosti dostupne su na web stranici projekta i javnim profilima na društvenim mrežama (<https://www.euroturtles.eu/>).

5. LITERATURA

Bentivegna F., (2002.) Intra-Mediterranean migration of loggerhead sea turtles monitored by satellite telemetry. *Marine Biology* **141**, 795-800.

Casale, P. (2015.) *Caretta caretta* (Mediterranean subpopulation). *The IUCN Red List of Threatened Species*

Casale P., Abbate G., Freggi D., Conte N., Oliiero M., Argano R., (2008.) Foraging ecology of loggerhead sea turtles *Caretta caretta* in the central Mediterranean Sea: evidence for a relaxed life history model. *Marine Ecology Progress Series* **372**, 265-276.

Casale P, Broderick A.C., Caminas J.A., Cardona L., Carreras C., Demetropoulos A., Fuller W.J., Godley B.J., Hochscheid S., Kaska Y., Lazar B., Margaritoulis D., Panagopoulou A., Tomas J., Turkozan O., (2018.) Mediterranean sea turtles: current knowledge and priorities for conservation and research. *Endanger Species Research* **36**: 229–267.

Casale P., Margaritoulis D. (Eds.) (2010.) Sea turtles in the Mediteranean: Distribution, threats and conservation priotities. *Gland, Switzerland: IUCN (International Union for Conservation of Nature)* 1-294.

Casale P., Tucker A.D., (2017.) *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species*

Derraik, J.G.B., (2002.) The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin* **44**, 842–852.

Jensen P.M., Camryn D.A., Eguchi T., Ian P.B., Erin L.L., William A.H., Christine A.M. H., Peter H.D., (2018.) Environmental warming and feminizationof one of the largest sea turtle populationsin the world. *Current Biology* **28**, 154-159.

Lazar B., Gračan R., Katić J., Zavodnik D., Jaklin A., Tvrtković N., (2011.) Loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) as bioturbators in neritic habitats: an insight through the analysis of benthic molluscs in the diet. *Marine Ecology* **32**, 65-74

Lutz, P.L., Musick, J.A., and Wyneken, Jeanette, (2002.) *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press

Miller E., Meindl G., (2019.) The importance of education and community engagement towards sea turtle conservation. *Alpenglow: Binghamton University Undergraduate Journal of Research and Creative Activit* **5**

Rees A.F., Alfaro-Shigueto J., Barata P.C.R., Bjorndal K.A., Bolten A.B., Bourjea Jerome, Broderick A.C., Campbell L.M., Cardona L., Carreras C., Casale P., Ceriani S. A., Dutton P.H., Eguchi T., Formia A., Fuentes M.M.P.B., Fuller W.J., Girondot M., Godfrey M.H., Hamann M, Hart K.M., Hays G.C., Hochscheid S., Kaska Y., Jensen M.P., Mangel J.C., Mortimer J.A., Naro-Maciel E., Ng C.K.Y., Nichols W.J., Phillott A.D., Reina R.D., Revuelta O., Schofield G., Seminoff J.A., Shanker K., Tomas J., Van De Merwe J.P., Van Houtan K.S., Vander Zanden H.B., Wallace B. P., Wedemeyer-Strombel K.R., Work T.M., Godley B.J., (2016.) Are we working towards global research priorities for management and conservation of sea turtles?. *Endangered Species Reasearch* **31**, 337-382.

Santos R.G., Andrades R., Boldrini M.A., Martins A.S., (2015.) Debris ingestion by juvenile marine turtles: an underestimated problem. *Marine Pollution Bulletin* **93**, 37–43.

Seminoff J.A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.) (2004.) *Chelonia mydas*. *The IUCN Red List of Threatened Species*

Wallace B.P., DiMatteo A.D., Bolten A.B., Chaloupka M.Y., Hutchinson B.J., Abreu-Grobois F.A., Mortimer J.A., Seminoff J.A., Amorocho D., Bjorndal K.A., Bourjea J., Bowen B.W., Briseno-Duenas R., Casale P., Choudhury B.C., Costa A., Dutton P.H., Fallabrino A., Finkbeiner E.M., Girard A., Girondot M., Hamann M, Hurley B.J., Lopez-Mendilaharsu M., Marcovaldi M.A., Musick J.A., Nel R., Pilcher N.J., Troeng S., Witherington B., Mast R.B. (2011.) Global conservation priorities for marine turtles. *PLoS ONE* **6**(9): e24510

Wallace B.P., Kot C.Y., DiMatteo A.D., Lee T., Crowder L.B., Lewison R.L., (2013.) Impacts of fisheries bycatch on marine turtle populations worldwide: toward conservation and research priorities. *Ecosphere* **4**, 1-49

Wallace B.P., Tiwari M., Girondot M. (2013.) *Dermochelys coriacea*. *The IUCN Red List of Threatened Species*

<https://www.aquarium.hr/> (Pristupljeno 24.8.2020.)

<https://www.euroturtles.eu/> (Pristupljeno 3.9.2020.)

<https://www.iucnredlist.org/> (Pristupljeno 24.8.2020.)

<https://sbiomsia.wordpress.com/> (Pristupljeno 24.8.2020.)

<https://www.speciesplus.net/> (Pristupljeno 24.8.2020.)

6. SAŽETAK

Mediterransko more sadrži lokalne populacije dvije vrste morskih kornjača, zelene i glavate želve, dok je sedmopruga usminjača samo povremeni posjetitelj. Svjetske i Mediteranske populacije navedenih vrsta zakonom su zaštićene i nalaze se na IUCN-ovim popisima ugroženih vrsta.

U ovom radu izložen je kratak pregled razloga ugroženosti mediteranskih populacija morskih kornjača i može se uočiti da je ljudska populacija glavni izvor negativnog utjecaja. Tijekom zadnjih desetljeća uočen je pad u brojnosti jedinki morskih kornjača te se puno sredstava i truda uložilo, i nastavlja ulagati, u razvoj i provođenje programa zaštite i očuvanja. Bitno je naglasiti da buduće stanje i oporavak lokalnih populacija u Mediteranu ovisi o provođenju kvalitetnih programa zaštite koji uključuju suradnju znanstvene zajednice i educirane šire javnosti.

7. SUMMARY

The Mediterranean Sea contains local populations of two species of sea turtles, the green and the loggerhead turtle, while the leatherback turtle is only an occasional visitor. Global and Mediterranean populations of these species are protected by law and are on the IUCN lists of endangered species.

This paper presents a brief overview of the reasons for the endangerment of Mediterranean sea turtle populations and it can be observed that the human population is the main source of negative impact. Over the last decades, there has been a decline in the number of sea turtles, and a lot of money and effort has been invested, and continues to be invested, in the development and implementation of protection and conservation programs. It is important to emphasize that the future situation and recovery of local populations in the Mediterranean depends on the implementation of quality protection programs that include the cooperation of the scientific community and the educated general public.