Oscilacije brojnosti i rasprostranjenost sredozemne medvjedice - Monachus monachus (Herman, 1779.)

Opačak-Vukušić, Klaudia

Undergraduate thesis / Završni rad

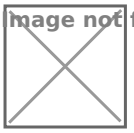
2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:111358

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

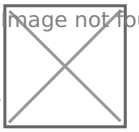
Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula





Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Odjel za prirodne i zdravstvene studije

KLAUDIA OPAČAK – VUKUŠIĆ

OSCILACIJE BROJNOSTI I RASPROSTRANJENOST SREDOZEMNE MEDVJEDICE - *Monachus monachus* (Hermann 1779)

Završni rad

JMBAG: 0303068896, redoviti student

Studijski smjer: Preddiplomski studij Znanosti o moru

Predmet: Ekologija mora

Znanstveno područje: Prirodne znanosti

Znanstveno polje: Interdisciplinarne prirodne znanosti

Znanstvena grana: Znanost o moru

Mentor: izv. prof. dr. sc. Romina Kraus

Rovinj, _____ 2020.

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani Klaudia Opačak - Vukušić, kandidat za prvostupnika Znanosti o moru, ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

_____

U Puli, _____, _____ godine

IZJAVA

o korištenju autorskog djela

Ja, Klaudia Opačak – Vukušić, dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom Oscilacije brojnosti i rasprostranjenost Sredozemne medvjedice – *Monachus monachus* (Hermann 1779) koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, _____ (datum)

Potpis

_____

ZAHVALA

Zahvaljujem se svojoj mentorici i profesorici dr.sc. Romini Kraus na pristupačnosti, strpljenju i pomoći pri pisanju ovog rada.

Također želim zahvaliti i svojoj obitelji, osobito roditeljima koji su me usmjerili na pravi put, omogućili mi studiranje i svo vrijeme bili velika podrška, u dobrim i lošim trenucima.

SADRŽAJ

1. UVOD.....1

1.1. Opće karakteristike vrste *Monachus monachus* (Hermann 1779).....1

1.1.1. Morfološka građa 2

1.1.2. Unutarnja građa i fiziologija 6

1.1.2.1. Kardiovaskularni i dišni sustav.....7

1.1.2.2. Osjetila.....7

1.1.2.3. Termoregulacija.....7

1.1.2.4. Osmoregulacija i adaptacija na hidrostatski tlak.....8

1.1.3. Životni ciklus.....8

1.1.4. Ekologija.....10

2. BROJNOST I RASPROSTRANJENOST VRSTE *M. monachus* 11

2.1. Rasprostranjenost.....11

2.2. Oscilacije brojnosti i rasprostranjenosti kroz povijest i stanje danas.....11

2.3. Uzroci oscilacija brojnosti i rasprostranjenosti.....15

2.3.1. Komercijalno iskorištavanje vrste.....15

2.3.2. Litoralizacija i turizam.....16

2.3.3. Zatočeništvo.....17

2.3.4. Posljedice ribolova na brojnost vrste *M. monachus*.....17

2.3.5. Onečišćenje 19

2.3.5.1. Organokloridi.....19

2.3.5.2. Teški metali.....20

2.4. Masovno ugibanje 1997. godine.....20

2.4.1. Epidemija izazvana virusom.....21

2.4.2. Paralitičko trovanje školjkašima (PSP).....22

3. POSLJEDICE SMANJENJA BROJNOSTI I RASPROSTRANJENOSTI VRSTE *M. monachus*.....23

4. METODE ZAŠTITE VRSTE *M. monachus* I NJIHOVA UČINKOVITOST 24

5. ZAKLJUČAK.....27

6. POPIS LITERATURE.....28

7. TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....35

8. BASIC DOCUMENTATION CARD.....36

1. UVOD

1.1. Opće karakteristike vrste *Monachus monachus* (Hermann 1779)

Sredozemna medvjedica – lat. *Monachus monachus* (Hermann 1779), morski je sisavac iz reda *Carnivora*, a pripada porodici *Phocidae* koju još nazivamo pravim tuljanima (Tablica 1). Osim sredozemne medvjedice u rod *Monachus* nekada su ubrajane havajska (*Monachus schauinslandi*) i karipska medvjedica (*Monachus tropicalis*) te su zajedno tvorile skupinu tuljana koja nastanjuje toplija mora.

Tablica 1. Sistematska klasifikacija vrste *M. monachus* (Myers i sur., 2020).

SISTEMATSKA KATEGORIJA	LATINSKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV
CARSTVO	*Animalia*	Životinje
KOLJENO	*Chordata*	Svitkovci
POTKOLJENO	*Vertebrata*	Kralježnjaci
RAZRED	*Mammalia*	Sisavci
RED	*Carnivora*	Zvijeri
PORODICA	*Phocidae*	Pravi tuljani
ROD	*Monachus*	Medvjedice
VRSTA	*Monachus monachus*	Sredozemna medvjedica

Suvremenim analizama genetskog materijala ovih triju vrsta uočena je veća sličnost između havajske i karipske medvjedice zbog čega su one svrstane u novi rod, *Neomonachus* (Gonzalez, 2015). Krajem dvadesetog stoljeća karipska medvjedica je izumrla, a nekada mnogobrojna vrsta *M. monachus* doživjela je značajano smanjenje populacije. Danas živi u malim, fragmentiranim, izoliranim populacijama i nalazi se na Crvenom popisu IUCN-a (International Union for Conservation of Nature) u kategoriji ugroženih vrsta (EN), kao i havajska medvjedica čija se brojnost 2011. godine procjenjuje na oko 1200 jedinki i kontinuirano se smanjuje (Littnan i sur., 2015).

Prema spomenutom popisu životinje se dijele u devet kategorija. Prva kategorija su neprocijenjene vrste (eng. not evaluated - NE) u koje se ubrajaju vrste čiji status nije procijenjen, zatim slijedi kategorija ,,Nedovoljno podataka'' (eng. data deficient - DD) koja obuhvaća vrste čiji se status ne može odrediti zbog nedostatka podataka. Najmanji stupanj zabrinutosti (eng. least concern - LC) je kategorija vrsta koje ne zadovoljavaju kriterije kritično ugroženih, ugroženih, osjetljivih niti vrsta blizu ugroženosti. Gotovo ugrožene vrste (eng. near threatened - NT) su one za koje postoji visoki rizik ugroženosti u bliskoj budućnosti. Osjetljive vrste (eng. vulnerable - VU) su one kod kojih postoji rizik od izumiranja. Ugrožene vrste (eng. endangered - EN) imaju visoki rizik od izumiranja. Kritično ugrožene vrste (eng. critically endangered - CR) su one kojima prijeti visoki rizik od izumiranja. Preostala je kategorija vrsta koje su izumrle u divljini (eng. extinct in the wild - EW) obuhvaća vrste čiji se jedini živi predstavnici nalaze u zatočeništvu ili uzgajalištu. Izumrle vrste (eng. extinct - EX) posljednja je kategorija, a čine ju vrste za koje nema sumnje da niti jedna jedinka ne preživljava, odnosno, vrsta više ne postoji.

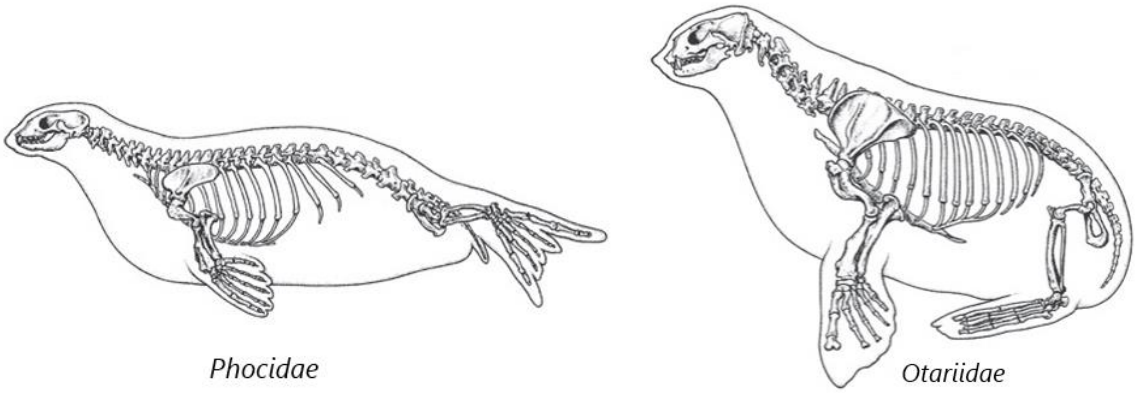
1.1.1. Morfološka građa

Fizički izgled sredozemne medvjedice karakterizira vretenasti oblik tijela, kratak vrat te izostajanje vanjskog dijela uha (Slika 1). Ima četiri peraje koje su se razvile iz prednjih i stražnjih udova. Na vrhu peraja nalaze se pandže, međusobno povezane plivaćim kožicama, koje uz hidrodinamičan oblik tijela olakšavaju kretanje u moru. Prednjim perajama služi se kako bi manevrirala, dok stražnje peraje koristi za pokretanje.

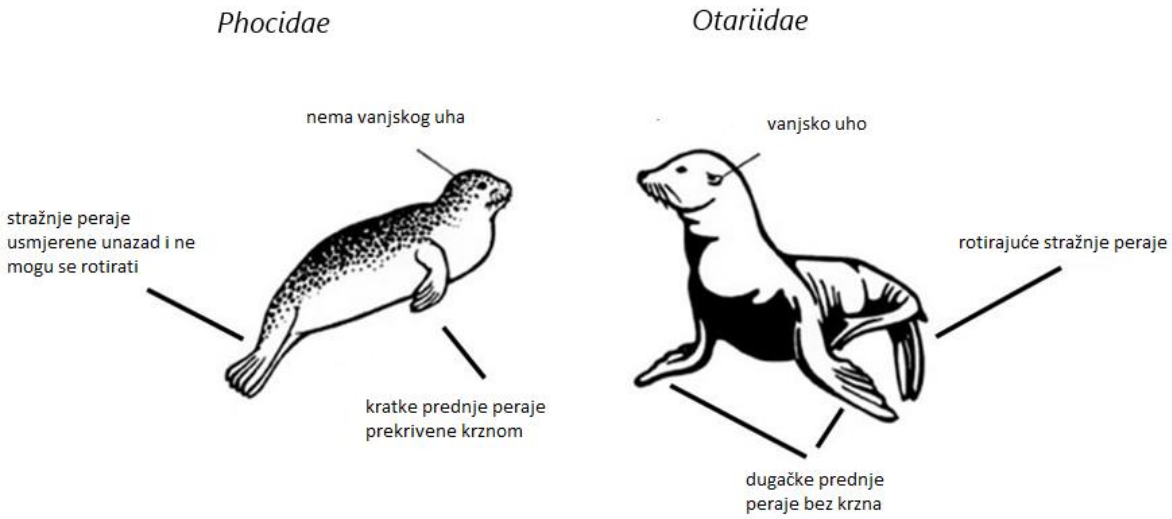


Slika 1. Prikaz jedinke vrste *M. monachus* iz zaljeva Gokova u Turskoj (Williams, 2020).

Građa skeleta prilagođena je životu u moru zbog čega je kretanje na kopnu nešto zahtjevnije. Tijelo medvjedice prijanja uz podlogu, ne može se uspraviti i ne može podviti stražnje peraje ispod tijela kako bi "hodala" na kopnu kao što to čine tuljani iz porodice *Otariidae* (Slika 2, Slika 3) pa se mora kretati poskakivanjem na trbušnoj strani tijela i povlačenjem pomoću prednjih peraja.



Slika 2. Razlike u građi skeleta između tuljana iz porodice *Phocidae* i *Otariidae* (Ivanov i Opiyo, 2015).



Slika 3. Razlike morfološke građe između predstavnika porodice *Phocidae* i *Otariidae* (Seal Conservancy, 2020).

Tijelo sredozemne medvjedice prekriveno je krznom, a ispod kože nalazi se debeli sloj masnog tkiva (*eng. blubber*) koji služi za termalnu izolaciju i skladištenje hrane. Ukoliko nije u mogućnosti otići u lov, jedinka će preživjeti koristeći masno tkivo kao izvor energije. Boja krzna može ovisiti o starosnoj dobi i spolu. Odrasle jedinke imaju oštro i kratko krzno (0,5 – 1 cm) koje kod ženki varira između sive i smeđe boje sa svijetlim trbuhom, dok je kod mužjaka pretežno crne boje s bijelim trbuhom (Slika 4). Mladunci se rađaju s mekanim, debelim krznom (*lanugo*) (1 – 1,5 cm) koje je na leđnoj strani crne ili tamno smeđe, a na trbušnoj strani bijele boje (Slika 5). Jedinke starije životne dobi karakterizira svijetlo sivo do srebrno krzno (Dede i sur., 2015).



Slika 4. Odrasla jedinka vrste *M. monachus* tamno sivog krzna (MOm, 2020).



Slika 5. Mlada jedinka vrste *M. monachus* s dugim, tamno smeđim krznom (Marcou, 2015).

Na tijelima spolno zrelih jedinki nalaze se ožiljci, kod mužjaka najviše na vratu i stražnjim perajama, a kod ženki na leđima. Ožiljci nastaju uslijed parenja i drugih interakcija, a olakšavaju identifikaciju promatranih jedinki (Slika 6). Kod ove vrste uočen je spolni dimorfizam, pojava kada postoji razlika u fizičkim značajkama između muških i ženskih predstavnika iste vrste, a koje su uzrokovane genetskim nasljeđem. Uz razlike u boji krzna, u pravilu su muške jedinke veće od ženskih (Samaranch i Gonzalez, 2000). Prosječna dužina tijela odrasle medvjedice može iznositi od 2,3 m do 3,1 m, a tjelesna masa između 240 kg i 300 kg. Maksimalna zabilježena masa mužjaka iznosi 400 kg, a trudne ženke 302 kg. Tek okoćene jedinke dužine su od 80 cm do 120 cm i teže od 15 kg do 25 kg (Karamanlidis i sur., 2015; Dede i sur., 2015).



Slika 6. Razlike u morfologiji jedinki u određenim životnim stadijima: a) novorođeni mladunac s lanugo krznom i bijelim trbuhom, b) stariji mladunac koji prolazi kroz prvo linjanje, c) odrasli mužjak s bijelim trbuhom i ožiljcima na vratu, perajama i leđima i d) odrasla ženka sa svijetlim trbuhom i ožiljcima na leđima (Doss i Newell, 2017).

1.1.2. Unutarnja građa i fiziologija

Priroda perajara zahtjeva mnoge fiziološke adaptacije na život u vodi i na kopnu, a one obuhvaćaju fiziologiju ronjenja, prilagodbu osjetila, termoregulaciju i osmoregulaciju (Crocker i Champagne, 2018).

1.1.2.1. Kardiovaskularni i dišni sustav

Srce se sastoji od četiri komore kao i kod ostalih sisavaca, a ono kod perajara čini 0,5 – 1,3 % tjelesne mase. Za perajare se smatra da rone s 50% volumena pluća, a protok zraka kroz pluća odvija se u dva smjera. Izmjena plinova događa se u alveolama, vrećicama u obliku mjehurića koje se nalaze na kraju dišnog puta. Kako bi mogle roniti jedinke moraju zadržati dah, a to im omogućava sposobnost transporta i povećanog skladištenja kisika u tijelu. Kisik se pohranjuje u respiratornom sustavu, krvi i u mišićima (Ponganis, 2015).

Također podnose iznimno niske razine kisika u krvi, zabilježena je potrošnja između 90 i 100% kisika iz krvi, što ukazuje na dobro podnošenje hipoksije (Crocker i Champagne, 2018).

1.1.2.2. Osjetila

Iako se manji dio sunčeve svjetlosti reflektira od površine mora, većina svjetlosti ne prodire duboko nego ju apsorbiraju molekule vode, pigmenti i ostale čestice pa uočavanje plijena u moru omogućava anatomska i biokemijska adaptacija vida. Indeks loma svjetlosti rožnice oka i morske vode slični su pa rožnica ne sudjeluje u refrakciji svjetlosti, plosnata je kao i kod ostalih morskih sisavaca, a za refrakciju svjetlosti služi leća. Sredozemna medvjedica ima velike oči, a prilagodbu na niske razine svjetlosti u moru olakšava joj velika količina čunjića u oku (između 98% i 99% fotoreceptora) te dobro razvijen sloj tkiva (*eng. tapetum lucidum*) koji reflektira svjetlost kroz mrežnicu oka i omogućava bolji vid kada nema dovoljno svjetla. Pronalasku plijena i opažanju pokreta u moru, osim vida, mogu pridonijeti i brkovi koji se nalaze oko usta. Olfaktorne strukture u mozgu postoje, ali nije utvrđeno koriste li se pri traženju plijena. Sluh izvan mora omogućava prijenos zvuka s bubnjića preko košćica srednjeg uha do pužnice unutarnjeg uha, dok se u moru prenosi putem kosti. Za glasanje se smatra da nastaje kretanjem zraka između dušnika i nosnih struktura te može uključivati vibracije membrana dušnika (Ponganis, 2015) .

1.1.2.3. Termoregulacija

Specifična toplina je energija potrebna kako bi se temperatura jednog kilograma neke tvari povećala za 1 K. Specifična toplina vode je više od četiri puta veća od specifične topline zraka, a toplinska provodljivost vode iznosi 23 puta više od zraka. Uz to je i gubitak topline na zraku znatno manji od gubitka topline u moru. Iz tog razloga smanjenje tjelesne temperature čovjeka u moru

događa se 2 do 5 puta brže nego na zraku i isto bi se događalo morskim sisavcima da se nisu adaptirali na život u morskom okolišu. Sprječavanje gubitka topline sisavcima omogućava izolacija, u ovom slučaju pomoću debelog sloja potkožnog masnog tkiva i krzna te usporavanje protoka topline prema perifernim organima sužavanjem krvnih žila. Također, 20% topline proizvedene putem metaboličkih procesa, pretvara se u energiju za rad mišića, dok se preostalih 80% gubi u obliku topline (Ponganis, 2015).

1.1.2.4. Osmoregulacija i adaptacija na hidrostatski tlak

Osmoregulacija je aktivna regulacija osmotskog tlaka tjelesnih tekućina radi održavanja homeostaze sastava tjelesnih tekućina. Osmoregulatorni mehanizmi omogućuju jedinkama slobodno kretanje između područja različitih saliniteta. Pritisak na površini mora iznosi 1013,2501 hPa i raste proporcionalno s dubinom, svakih 10 m dubine poveća se za 1013,2501 hPa. Tolerancija na pritisak kod morskih sisavaca iznimno je važna, osobito kod životinja koje rone na velike dubine. Posljedice povećanog pritiska mogu biti fizička oštećenja tkiva (barotrauma), dekompresijska bolest, narkotično djelovanje dušika pod visokim tlakom (dušična narkoza) te neurološki simptomi (tremor, mučnina, smanjena mentalna učinkovitost i sl.) povezani s pritiskom na određenoj dubini i/ili naglim promjenama dubine (sindrom visokog pritiska). Kod perajara izostaju kranijalni sinusi ispunjeni zrakom, a šupljine srednjeg uha obložene su dobro prokrvljenim tkivom koje se tijekom ronjenja na veće dubine ispunjava krvlju i povećava. Na taj se način volumen izgubljen kompresijom zraka nadomješta krvlju (Ponganis, 2015).

1.1.3. Životni ciklus

Ženski predstavnici ove vrste spolno sazrijevaju u dobi od četiri do pet godina života (Dede i sur., 2015). Prema novim podacima sve više ženki pari se u dobi od svega dvije godine (Doss i Newell, 2017), dok mužjacima treba više vremena pa se u reprodukciju uključuju sa sedam godina života (Karamanlidis i sur., 2015). Parenje se odvija u moru, ne postoji određeno doba godine kada ono nastupa, a gestacija traje od devet do jedanaest mjeseci. Okot jednog mladunca svake dvije godine uobičajen je za medvjedice, iako su mogući okoti i više godina za redom. Najčešće se odvijaju u mjesecima od travnja do studenog, a ponajviše u rujnu i listopadu (Doss i Newell, 2017). Pri završetku gestacije, majka traži prikladno mjesto na koje će se skloniti i okotiti. U prošlosti su

jedinke birale otvorene plaže (Slika 7), obale ili poluotvorene špilje, no danas traže osamljene špilje, one u kojima ne mogu biti viđene te koje imaju veći broj potencijalnih izlaza u slučaju opasnosti (Slika 8). Nakon okota majka i mladunac ostaju na zaklonjenom i sigurnom (Dendrinos i sur., 2007). Kada odlazi u potragu za hranom majka ostavlja mladunca samoga i do devet sati, no uobičajeno je i da mladunac ostane uz drugu ženku koja ga njeguje do povratka majke. Zabilježena su i dugoročna usvajanja tuđeg mladunca kao i krađa mlijeka. Laktacija traje od četiri do pet mjeseci nakon poroda. Prvo linjanje nastupa četiri do osam tjedana nakon poroda, odvija se djelomično u vodi, a traje i do tri tjedna (Doss i Newell, 2017). Nakon što se osamostali mladunac može živjeti uz majku i do tri godine. Jedinka može doživjeti 40 godina života (Dede i sur., 2015).



Slika 7. Jedinke iz kolonije Cabo Blanco odmaraju se na plaži 1945. godine (Autonomous University of Madrid, 1945).



Slika 8. Jedinka vrste *M. monachus* u špilji u Turskoj (METU, 2014).

1.1.4. Ekologija

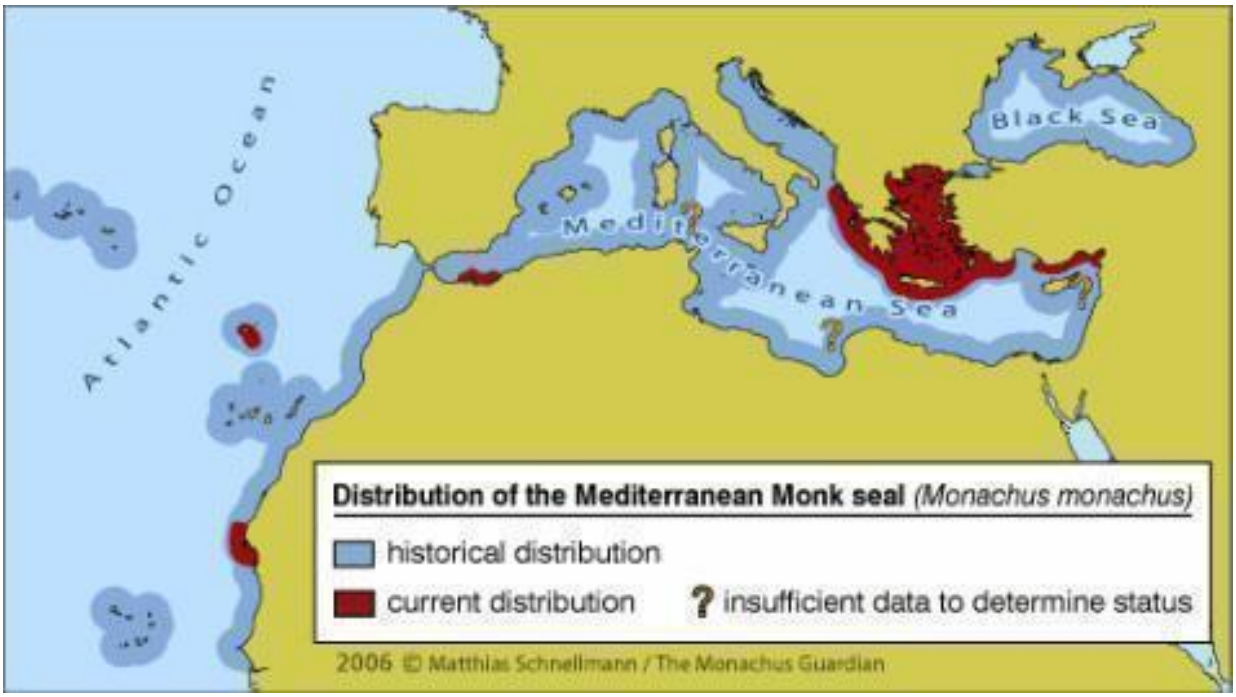
Vrsta *M. monachus* pripada endotermnim i homeotermnim životinjama, što znači da ima stalnu tjelesnu temperaturu koja ne ovisi o vanjskom izvoru energije. Sposobnost regulacije tjelesne temperature velikim dijelom omogućava sloj masnog tkiva koji se nalazi ispod kože. Prema tipu prehrane karnivorna je životinja i kao oportunistički predator hrani se raznim vrstama. U Grčkoj subpopulaciji iz sadržaja želuca preminulih sredozemnih medvjedica identificirano je više od 530 različitih vrsta plijena. Prehrana se bazira na glavonošcima (hobotnica, lignja), mnogim vrstama riba koštunjača (cipli, orade, bukve), mekušcima te rakovima (Karamanlidis i sur., 2015; Dede i sur., 2015; Karamanlidis i Dendrinos, 2015).

Hrane se u području kontintinentalnog šelfa, uz iznimke koje se u potrazi za plijenom udaljavaju i do 20 kilometara od obale (Doss i Newell, 2017). Mlade medvjedice mogu ući u more već u prvom tjednu života kako bi naučile plivati, roniti i pronaći hranu. S vremenom postaju sve bolji plivači i povećava se kapacitet za ronjenje (Karamanlidis i sur., 2015). Rone na male dubine, od 10 do 30 m (maksimalno zabilježeno 123 m) i nakon četiri do pet minuta izlaze na površinu kako bi ponovno udahnule (Dede i sur., 2015). Uočena su kretanja na veće udaljenosti nekih juvenilnih jedinki, no vrsta se smatra sjedilačkom i uglavnom živi unutar geografskog područja od 130 km^2 (Adamantopoulou i sur., 2011).

2. BROJNOST I RASPROSTRANJENOST VRSTE *M. monachus*

2.1. Rasprostranjenost

Kao što i samo ime govori, ova vrsta rasprostranjena je u Sredozemnom moru, ali i istočnom dijelu sjevernog Atlantika (Slika 9). Većina tuljana preferira geografska područja koja imaju hladniju klimu, dok se vrsta *M. monachus* ističe i živi u tropskim i suptropskim vodama (Gonzalez, 2015). Naseljava vode uz otoke i obalne vode Grčke, Turske, Maroka, Zapadne Sahare te Mauritanije, uključujući i priobalje portugalskog otočja Madeira koje se nalazi u Atlantskom oceanu.



Slika 9. Distribucija vrste *M. monachus* u prošlosti i danas (Johnson i sur., 2006).

2.2. Oscilacije brojnosti i rasprostranjenosti kroz povijest i stanje danas

Sredozemna medvjedica prirodno je naseljavala kontinuirani areal koji se pružao od Jadranskog do Crnog mora, uključujući Mramorno, Egejsko i Jonsko more, preko Sredozemlja sve do

sjeveroistočnog Atlantskog oceana koji obuhvaća priobalne vode Azorskog, Madeira i Kanarskog otočja te vode uz Zapadnu obalu Afrike (Maroko, Zapadna Sahara, Mauritanija, Senegal, Gambia). Povećanje čovjekova utjecaja i prirodne pojave dovele su do smanjenja brojnosti populacija i fragmentacije staništa, zbog čega ovu vrstu danas možemo pronaći u tri izolirane subpopulacije.

U morima Španjolske, Francuske, Italije, Albanije, Sirije, Libanona, Izraela, Egipta, Libije i Tunisa pretpostavlja se da je vrsta izumrla (Karamanlidis i Dendrinos, 2015).

U hrvatskom dijelu Jadranskog mora više ne živi niti jedna jedinka i od kraja 20. stoljeća smatra se izumrlom vrstom u ovom području, iako je prethodno bila prisutna u svim dijelovima Jadrana. Istraživanja su pokazala da se 2005. godine pojavljivala na 17 lokacija, a u razdoblju od 2005. do 2010. godine na dodatnoj 31 lokaciji u hrvatskom dijelu Jadranskog mora. Posljednja jedinka zabilježena je 2010. godine kod rta Kamenjak u Istri (Turk, 2011). Najveća zastupljenost bila je u sjevernom Jadranu, u priobalnim vodama Istre, oko Lošinja i Dugog otoka, s time da broj jedinki nije poznat (Gomerčić i sur., 2011).

Od 1997. godine u Crnom moru smatra se izumrlom vrstom, a nekoliko jedinki javlja se u Mramornom moru (Karamanlidis i Dendrinos, 2015).

Do 2004. godine sredozemna medvjedica bila je prisutna uzduž istočne obale Maroka, a nakon toga uočavane su zasebne jedinke, najviše oko Chafarinas otočja (Mo i sur., 2011).

U priobalnim vodama glavnog otoka Madeira 1978. godine nalazilo se šest, a subarhipelaga Desertas 50 jedinki, u kojemu je nekoliko godina kasnije zbog povećane ljudske aktivnosti, uključujući širenje ribarstva, slučajni ulov i namjerno ubijanje sredozemnih medvjedica, brojnost opala na šest do osam jedinki (Pires i sur., 2008).

Krajem 1980-ih brojnost kolonije u vodama Zapadne Sahare (Cabo Blanco) iznosila je oko 130 jedinki. Deset godina kasnije broj se smanjuje na 80 – 90 jedinki. Od 1993. do 1994. godine uspješno se oporavlja i brojnost ponovno raste na 113 – 165 jedinki (Forcada i sur., 1999), a od 1994. do 1996. godine populacija broji 317 jedinki (Samaranch i Gonzalez, 2000). Nakon oporavka uslijedilo je masovno umiranje i drastično smanjenje kolonije u Zapadnoj Sahari 1997. godine kao posljedica prirodne katastrofe (Forcada i sur., 1999).

Tablica 2. Rasprostranjenost i brojnost vrste *M. monachus* nekada i danas (Prilagođeno prema Johnson i sur., 2006).

More	Država	Prisutnost	Brojnost
Crno more	Bugarska	-	Od 1997. godine smatra se izumrlom u Crnom moru.
	Rumunjska	-	
	Ukrajina	-	
	Rusija	-	
	Gruzija	-	
	Turska	-	
Istočno Sredozemlje	Slovenija	-	
	Hrvatska	-	Od kraja 20. stoljeća smatra se izumrlom. Od 2005. do 2010. godine nepoznati broj jedinki se pojavljivao u hrvatskom dijelu Jadrana, a nakon 2010. godine nema zabilježenih jedinki (Karamanlidis i Dendrinos, 2015).
	Crna Gora	-	
	Albanija	-	
	Grčka	+	Uz obalu i otoke Grčke živi 300 – 400 jedinki.
	Turska	+	Danas u vodama Turske živi oko 100 jedinki.
	Sirija	-	
	Libanon	-	
	Cipar	-	
	Izrael	-	
	Egipat	-	
	Libija	-	
Zapadno Sredozemlje	Tunis	-	
	Alžir	+	Moguće da danas živi 10 jedinki (Johnson i sur., 2006).
	Maroko	+	Do 2004. godine vrsta je bila prisutna uz čitavu istočnu obalu, a nakon toga uočavane su jedinke samo oko Chafarinas

			otočja (Mo i sur., 2011). Moguće da danas živi 1 – 5 jedinki (Johnson i sur., 2006).
	Španjolska	-	
	Francuska i Korzika	-	
	Italija i Sardinija	-	
	Malta	-	
Atlantski ocean	Maroko	+	Moguće da danas živi 1-5 jedinki (Johnson i sur., 2006).
	Zapadna Sahara (Cabo Blanco)	+	1980 – ih godina brojnost kolonije iznosila je 130 jedinki, a deset godina kasnije smanjuje se na 80 – 90 jedinki. U razdoblju od 1993. do 1994. godine brojnost raste na 113 – 165 jedinki (Forcada i sur., 1999) te u periodu od 1994. do 1996. godine populacija broji 317 jedinki (Samaranch i Gonzalez, 2000). 1997. godine brojnost se drastično smanjuje (Forcada i sur., 1999) , a danas kolonija broji oko 220 jedinki (Karamanlidis i Dendrinos, 2015).
	Mauritanija	+	
	Senegal	-	
	Gambija	-	
	Zelenortski otoci	-	
	Kanarsko otočje (Španjolska)	-	
	Madeira otočje (Portugal)	+	1978. godine na glavnom otoku Madeira nalazilo se 6 jedinki, a u subarhipelagu Desertas, oko 50 jedinki. Nekoliko godina kasnije brojnost opada na svega nekoliko jedinki (Pires i sur., 2008). Danas na otočju živi oko 40 jedinki (Karamanlidis i Dendrinos, 2015).
	Azorsko otočje (Portugal)	-	

Od 1965. godine sredozemna medvjedica smatra se jako rijetkom i vrstom čija se brojnost kontinuirano smanjuje, od 1986. do 1996. ugroženom (EN) te od 1996. do 2015. godine kritično ugroženom vrstom (CR). Danas je sveukupno manje od 700 jedinki raširenо u priobalnim vodama Zapadne Sahare, otočja Madeira te istočnog Sredozemlja (Grčka, Turska). Najveća od ovih je subpopulacija u Sredozemnom moru koju čini 300 – 400 medvjedica uz otoke i obalu Grčke te 100 jedinki u vodama Turske. Sljedeća prema brojnosti je subpopulacija Cabo Blanco, poluotok koji se nalazi na granici Zapadne Sahare i Mauritanije i broji oko 220 jedinki. Najmanja preostala subpopulacija smještena je uz otočje Madeira gdje preživljava oko 40 medvjedica. Manje skupine koje se pojavljuju u Sredozemnom moru ne sadrže više od 20 medvjedica i uglavnom nije moguće odrediti broj jedinki koje se povremeno javljaju u zemljama gdje vrsta nije stalno prisutna (Karamanlidis i Dendrinos, 2015). Iako se smatra izumrlom može se pojaviti u Španjolskoj, Italiji, Hrvatskoj, Albaniji, Siriji, Libanonu, Izraelu, Egiptu i Libiji (Karamanlidis i sur., 2015).

2.3. Uzroci oscilacija brojnosti i rasprostranjenosti

Sve veći utjecaj čovjeka na okoliš očituje se negativnim promjenama u sastavu i brojnosti mnogih populacija pa tako i vrste *M. monachus*. Glavni antropogeni čimbenici koji se odražavaju na more i životinje koje u njemu žive, jesu prekomjerno iskorištavanje bioloških resursa, smanjenjenje i poremećaji prirodnih staništa (uništavanje, fragmentacija, degradacija staništa) te zagađenje morskog okoliša. Čimbenici djeluju sinergično i na taj način pojačava se negativan učinak na organizme. Kada se vrsta ne može adaptirati na promjene u okolišu ona postaje osjetljiva i djelovanje čimbenika dovodi do smanjenja brojnosti i distribucije populacije.

2.3.1. Komercijalno iskorištavanje vrste

Konstantno doseljavanje na područja na kojima obitavaju medvjedice, postupno je dovelo do njihova uvođenja u prehranu čovjeka. Velika biomasa vrste u to doba omogućila je čovjeku brzu adaptaciju na lov i započelo je komercijalno iskorištavanje sredozemne medvjedice (Gonzalez, 2015). U prvom tisućljeću naseljavani su i Kanarski otoci na kojima se u trinaestom i četrnaestom stoljeću razvila trgovina medvjedicama s državama Europe. Uz široku dostupnost i lak lov, ključnu ulogu u eksploataciji imala je iskoristivost vrste radi krzna, masti i mesa (Doss i Newell, 2017).

Primjerice, ulje iz ekstrahirane masti medvjedica, na Kanarskim otocima, koristilo se u rasvjetnim lampama jer nije otpuštalo neugodan miris (Gonzalez, 2015). Trenutno nema komercijalne eksploatacije vrste (Doss i Newell, 2017).

2.3.2. Litoralizacija i turizam

Ugroženost vrste *M. monachus* započela je naseljavanjem obalnih područja još u doba neolitika, razdoblju od 5500. do 2000. godine pr. n. e. kada je na obalama Atlantskog oceana došlo do povećanja ljudske populacije. Čovjek je naseljavanjem obalnog prostora koji je dotada bio prirodno stanište medvjedica, uzrokovao preseljenje populacija ove vrste na područja koja su manje dostupna čovjeku i više izolirana. Vrsta *M. monachus* nekada je koristila more i otvorene plaže kao osnovno stanište na koje bi jedinke dolazile okotiti mlade, no pritisak čovjeka rezultirao je povlačenjem medvjedica s pješčanih plaža i sve češćim obitavanjem jedinki u zatvorenim špiljama.



Slika 10. Kompleksi hotela izgrađenih iznad špilja koje sredozemne medvjedice koriste na poluotoku Bodrum u Turskoj (a) i na Cipru (b) (Johnson i Lavigne, 1999).

Osim naseljavanja obalnih područja i urbanizacije, turizam ima značajnu ulogu u mijenjanju habitata vrste jer aktivnosti kao što su ronjenje, pomorski promet i turističko razgledavanje, uzrokuju uznemiravanje jedinki. Iako su špilje dobra skloništa od čovjekova utjecaja, one predstavljaju nove rizike od odnošenja mladunaca pod utjecajem jakih valova i morskih struja, osobito za vrijeme oluja, što za posljedicu ima utapanje mladunca ili njegovo odvajanje od majke koje rezultira ugibanjem od gladi. U Turskoj su zbog uznemiravanja i prenapučenosti medvjedice prisiljene živjeti u špiljama koje nemaju unutarnje plaže ili stijene na koje bi jedinke mogle izaći

pa se odmaraju plutajući u moru, a zabilježen je i velik broj neuspješnih okota. Kritična staništa su okupirana i smatra se da oporavak statusa sredozemne medvjedice neće biti moguć bez pristupa otvorenim plažama (Karamanlidis i sur., 2015). Utjecaj turizma kontinuirano prijeti populacijama ove vrste u Maroku, Grčkoj i Turskoj (Slika 10) (Doss i Newell, 2017).

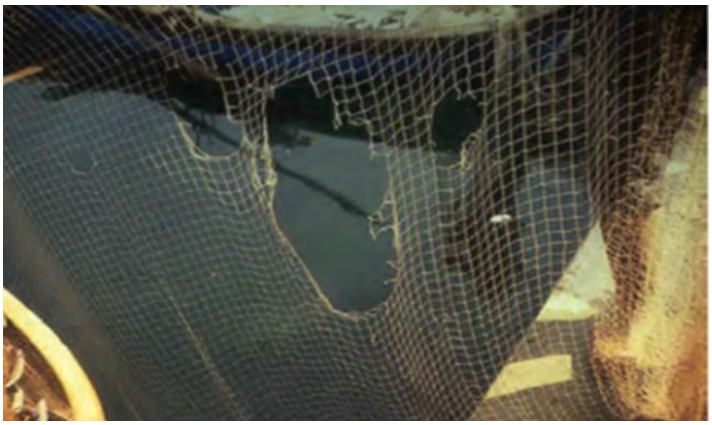
2.3.3. Zatočeništvo

Vrsta *M. monachus* jedna je od mnogih morskih sisavaca koja je zbog atraktivnog izgleda i ponašanja često bila žrtva zabavne industrije. Na području Hrvatske i Crnoga mora značajno je izlovljavana i zatim se koristila u akvarijima, zoološkim vrtovima, zabavnim parkovima te festivalima. Zbog loših životnih uvjeta u zatočeništvu, neodržavanja higijene te nedovoljnog poznavanja prehrambenih navika, kvaliteta života bila je loša. Neadekvatno tretiranje životinja potvrđuje činjenica da su jedinke preživljavale manje od nekoliko mjeseci, ponekad i nekoliko tjedana, u opisanim uvjetima. Takva praksa uobičajena je za vrijeme dvadesetog stoljeća, no danas nema podataka da se negdje drži i/ili uzgaja sredozemna medvjedica u zatočeništvu, osim privremenog boravka u svrhu rehabilitacije ozlijeđenih ili bolesnih jedinki (Doss i Newell, 2017).

2.3.4. Posljedice ribolova na brojnost vrste *M. monachus*

Ribarstvo kao oblik antropogenog utjecaja značajno je za sve morske vrste. Slučajni ulov, prekomjerno izlovljavanje te interakcije ribara i medvjedica još u dalekoj prošlosti predstavljale su veliki problem. Slučajni ulov podrazumijeva ulov neciljanih vrsta, odnosno onih koje nisu od komercijalne važnosti, a posljedica su korištenja neselektivnih ribolovnih alata. U malom ribarstvu Sredozemnog i Crnog mora često se koriste mreže stajaćice, učinkovite za ulov komercijalnih vrsta no povećavaju rizik slučajnog ulova. Upetljavanje životinja kao što su dupini, morske kornjače i sredozemna medvjedica u mreže događa se često. Vrste koje udišu zrak na površini mora i rone u potrazi za hranom, nailaze na već ulovljenu ribu u mrežama pa u pokušaju iskorištavanja lako dostupne hrane bivaju i same upetljane u mreže te ugibaju od posljedica gušenja. U slučaju da životinja uspješno ukrade ribu iz mreže, događa se da prilikom izvlačenja plijena pokida mrežu i ribarima nanese veliku materijalnu štetu (Slika 11). Uništavanje mreža, krađa ulova i prehrana sredozemne medvjedice bazirana na komercijalnim vrstama, potaknula je ribare na „osvećivanje''. Kroz godine ono se pretvorilo u prekomjerno, namjerno ubijanje jedinki ove vrste kako bi se eliminirala kompeticija i umanjile štete na ribolovnim alatima. Zabilježeno je ubijanje vatrenim

oružjem (Slika 12) i korištenje eksploziva u svrhu uništavanja špilja u kojima su medvjedice živjele. Smatra se da je u Grčkoj namjerno ubijanje uzrokovalo jednu trećinu ukupne smrtnosti populacije sredozemne medvjedice, u razdoblju od 1991. do 1995. godine (Srour, 2016).



Slika 11. Oštećena ribarska mreža. Tri rupe na mreži karakteristične za aktivnost sredozemne medvjedice (Dede i sur., 2015).



Slika 12. Lubanja namjerno ubijene jedinke s ostatkom streljiva iz korištenog vatrenog oružja (Dede i sur., 2015).

Prekomjerni izlov komercijalno važnih vrsta postupno smanjuje izvor hrane za sredozemnu medvjedicu zbog čega je primorana napustiti prirodna staništa ili u većoj mjeri koristiti ulov iz ribolovnih mreža kako bi se prehranila. Preseljenje na druga područja može imati negativan utjecaj na rast, razmnožavanje i stope preživljavanja, osobito u slučaju juvenilnih jedinki (Doss i Newell, 2017).

2.3.5. Onečišćenje

Onečišćenje morskog okoliša uzrokuju brojni toksični spojevi, prekomjerni unos hranjivih soli, unos patogena, krutih materijala te buka. U toksične spojeve ubrajaju se nafta, protuobraštajne boje, pesticidi, poliklorirani bifenili, policiklički aromatski ugljikovodici i teški metali. Ishodi ovise o samom uzroku onečišćenja no općenito se očituju smanjenjem kakvoće mora, oboljenjima, povećanom stopom smrtnosti morskih životinja, promjenama u strukturi i dinamici morskih zajednica.

2.3.5.1. Organokloridi

Organokloride predstavljaju organski spojevi koji sadrže ugljik i na njemu kovalentno vezan atom klora. Koriste se u tekstilnoj industriji i aromatski organokloridi česti su pesticidi. Toksično djeluju na žive organizme i postojani su u okolišu (Shukla i sur., 2014). Kod morskih sisavaca dolazi do akumulacije organoklorida u juvenilnom stadiju jer je stopa izlučivanja iz organizma manja od stope unosa i kod muških jedinki ona se nastavlja tijekom života, a kod ženki se organokloridi uspješno izlučuju za vrijeme gestacije i laktacije pa je količina u tijelu regulirana (Borrell i sur., 1997).

Uzorkovanjem masnog tkiva jedinki iz priobalnih voda Zapadne Sahare i Sredozemnog mora potvrđena je zastupljenost kvalitativno sličnih zagađivala no značajno različitih koncentracija. Razina organoklorida u jedinkama vrste *M. monachu*s iz voda Zapadne Sahare zanemariva je, kod drugih sisavaca ne bi uzrokovala poremećaje i niža je od razine koja uzrokuje bolesti tuljana. Suprotno tome, količina polikloriranih bifenila u subopulaciji vrste *M. monachus* iz Sredozemnog mora viša je od razine koja uzrokuje patološke promjene rogova maternice te smanjenje imunološke funkcije kod prstenastog, običnog i sivog tuljana u sjevernoj Europi (Borrell i sur., 1997). S obzirom na malu količinu podataka ponovljeno je slično istraživanje. U razdoblju od 1997. do 1999. godine u Zapadnoj Sahari te od 1995. do 1999. godine u Grčkoj uzorkovano je masno tkivo vrste *M. monachus* i ispitano na prisutnost organoklorida. Potvrđena je povišena koncentracija organoklorida u jedinkama iz Grčke kao i razlika u izvoru zagađivala na ispitanim lokacijama. S obzirom na mogućnost negativnih učinaka organoklorida na reproduktivnost i poznati status vrste *M. monachus* ovakav tip zagađenja mogao bi se negativno odraziti na populaciju (Borrell i sur., 2007).

2.3.5.2. Teški metali

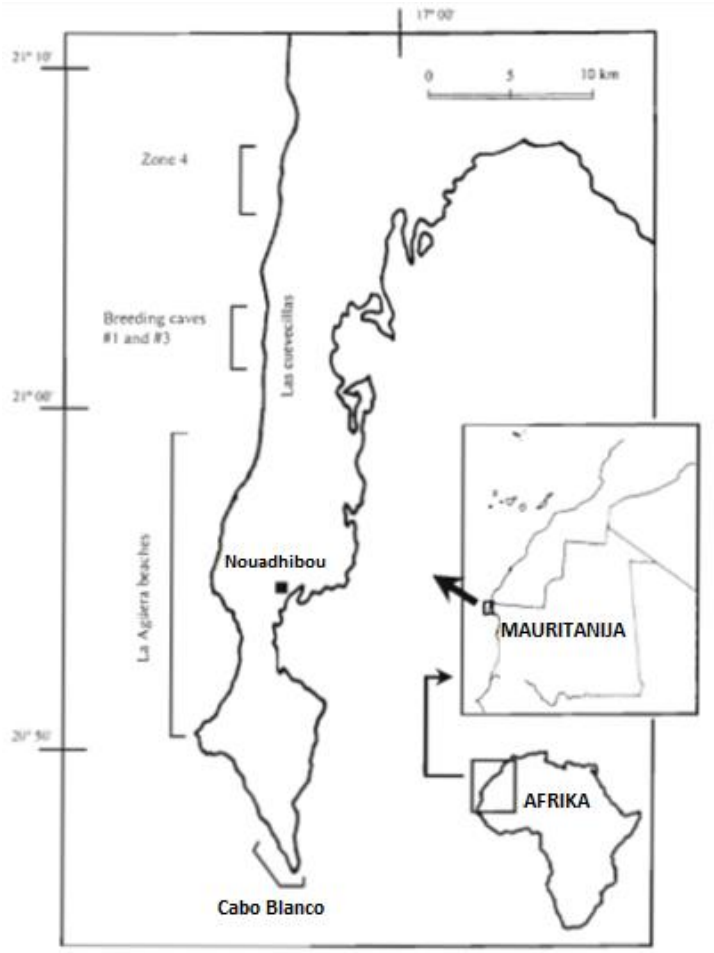
Teški metali su metali čija je gustoća veća od 5 gcm^{-3}. Većina teških metala nalazi se u tragovima zbog njihove ključne uloge u biokemijskim reakcijama te predstavljaju važne mikronutrijente, no prijeđe li njihova koncentracija standardnu razinu u organizmu mogu djelovati toksično. Primjeri takvih metala jesu cink, nikal i bakar, dok živa i kadmij formiraju snažne komplekse sa staničnim organelima što ih čini fiziološki nefunkcionalnima (Shukla i sur., 2014).

Ispitivanje utjecaja teških metala na vrstu *M. monachus* u razdoblju od 1990. do 2013. godine provedeno na 59 preminulih jedinki potvrđuje da su količine metala u tragovima unutar granica koje nisu toksične za ostale predstavnike perajara no koncentracije arsena nalaze se na gornjoj granici uobičajene za sisavce. Iako relativno niske razine elemenata u tragovima trenutačno ne predstavljaju potencijalnu opasnost za vrstu *M. monachus*, u nekim slučajevima dovoljne su za uzrokovanje poremećaja imunološkog i endokrinog sustava zbog čega nije moguće isključiti potencijalnu toksičnost elemenata na ovu vrstu (Formigaro i sur., 2017). Homogenu distribuciju elemenata u tragovima na staništima medvjedica iz Jonskog mora potvrđuju i Yediler i suradnici (1993) s naglaskom na važnost njihova daljnjeg monitoringa. Simultano djelovanje više elemenata predstavlja potencijalnu opasnost od toksičnog djelovanja na vrstu što može negativno utjecati na već oslabljene populacije vrste *M. monachus*.

2.4. Masovno ugibanje 1997. godine

Kolonija iz priobalnih voda poluotoka Cabo Blanco (Slika 13) pretrpjela je drastično smanjenje brojnosti 1997. godine kada je zbog neutvrđenog razloga došlo do smrti 67% ukupne subpopulacije, odnosno 79% odraslih jedinki subpopulacije. U razdoblju od dva i pol mjeseca uginulo je više od 200 životinja (Costas i Lopez-Rodas, 1998; Karamanlidis i Dendrinos, 2015). Provedena ispitivanja predlažu dva moguća uzroka takvog događaja: epidemija virusa ili paralitičko trovanje školjkašima. S obzirom na to da je uginuo jako veliki broj medvjedica postojale su i pretpostavke da je katastrofu izazvalo simultano djelovanje epidemije virusa i paralitičkog trovanja školjkašima, no daljnja istraživanja opovrgnula su ovu tezu. Primjerice, prema analizama koje su na preminulim jedinkama proveli Osterhaus i suradnici (1997) ustanovljena je prisutnost virusa dok su se školjkaši prikupljeni iz istih voda pokazali negativnima na prisutnost toksina koji

uzrokuju paralitičko trovanje školjkašima. S druge strane, Costas i Lopez-Rodas (1998) tvrde da je katastrofu izazvalo paralitičko trovanje školjkašima.



Slika 13. Poluotok Cabo Blanco na granici između Zapadne Sahare i Mauritanije (Forcada i sur., 1999).

2.4.1. Epidemija izazvana virusom

Rod *Morbillivirus* iz porodice zamotanih virusa *Paramyxoviridae* karakterizira nesegmentirani, negativni lanac RNA. Vrlo je infektivan, prenosi se respiratornim putem i uzrokuje smanjenje imunološke funkcije. Može izazvati velike epidemije i masovnu smrt. Kod morskih organizama poznat je CeMV (cetacean morbillivirus) koji uzrokuje bolesti dupina i kitova te PDV (phocine distemper virus) koji pogađa tuljane. Dvije velike epidemije PDV-a dogodile su se na

sjeverozapadu Europe, 1988. i ponovno 2002. godine, kada je uginulo oko 18 000 tuljana (De Vries i sur., 2015).

Iz uginulih jedinki s područja Cabo Blanco izoliran je morbillivirus sličan onome koji je 1991. godine u Sredozemnom moru izazvao masovno umiranje prugastog dupina. Posljedica djelovanja virusa oštećenje je respiratornog sustava i u konačnici smrt jedinki. Prisutnost virusa potvrđena je kod vrste *M. monachus* u rehabilitacijskom centru, ali s izostajanjem kliničkih simptoma i preživljavanjem jedinki bez dodatnih tretmana (Karamanlidis i Dendrinos, 2015). Smatra se da je moguć prijenos virusa s dupina na jedinke sredozemne medvjedice s obzirom na sličnost izoliranih virusa te blizinu geografskih područja u kojima je došlo do zaraze (Osterhaus i sur., 1998).

2.4.2. Paralitičko trovanje školjkašima (PSP)

Paralitičko trovanje školjkašima (engl. Paralytic Shellfish Poisoning) otkriveno je 1942. godine na zapadnoj obali Sjedinjenih Američkih Država nakon što su tri čovjeka izgubila život, a veliki broj ptica je uginuo zbog konzumacije kontaminiranih školjkaša (Gupta, 2016.). Trovanje izazivaju saksitoksini, toksini koje proizvode vrste iz skupine dinoflagelata (*Alexandrium, Pyrodinium, Gymnodinium* spp.) raširenih u tropskim i suptropskim vodama, a najčešće zahvaća sjeveroistočni dio Atlantskog oceana. Toksini se akumuliraju u školjkašima i kroz hranidbenu mrežu prenose se do drugih organizama uključujući i čovjeka (Gupta, 2016).

Oceanografski uvjeti i upwelling pogoduju cvjetanju toksičnih algi u području Cabo Blanco (Karamanlidis i Dendrinos, 2015). Ispitivanjem uzoraka morske vode potvrđena je prisutnost dinoflagelata *Alexandrium minutum* u koncentraciji od 2000 do 14500 stanica po litri. Uzorkovanjem jetre i živčanog sustava dokazano je prisustvo toksina u preminulim medvjedicama. Iako letalna doza ovog toksina nije ispitana na jedinkama vrste *M. monachus,* utvrđena količina toksina višestruko je veća od one koja je izazvala smrt prugastog dupina *Stenella coeruleoalba* i smatra se dovoljnom za izazivanje masovnog umiranja u koloniji Cabo Blanco (Costas i Lopez-Rodas, 1998).

Od posljedica ove prirodne katastrofe ugibale su pretežno odrasle jedinke, omjer mladih jedinki u odnosu na odrasle se povećao pa je i struktura subpopulacije izmijenjena (Martinez-Jauregui i sur., 2012).

3. POSLJEDICE SMANJENJA BROJNOSTI I RASPROSTRANJENOSTI VRSTE *M. monachus*

Središnji teorem prirodne selekcije govori da je brzina evolucijskih promjena u populaciji proporcionalna količini raspoložive genetske raznolikosti (Fisher, 1930). Rezultati analize mitohondrijske i jezgrine DNA ukazuju da je kod vrste *M. monachus* raznolikost gena iznimno niska (Karamanlidis i sur., 2015). To može biti uzrok smanjene brojnosti i geografske izoliranosti kolonija, a samim time i smanjenog protoka gena među njima (Dede i sur., 2015). Genetski i morfološki podaci potvrđuju ozbiljne razlike između subpopulacije iz Atlantskog oceana i one iz Sredozemnog mora (Doss i Newell, 2017), no s druge strane jedinke iz priobalnih voda Grčke i Turske koje se često miješaju jer se nalaze na geografski maloj udaljenosti, također pokazuju iznimno malu raznolikost gena (Dede i sur., 2015). Fragmentacija populacije i efekt uskog grla dovode do smanjenja genske raznolikosti, a ona u kombinaciji sa srođivanjem uzrokuje smanjenje plodnosti te u konačnici minimalnu sposobnost adaptiranja vrste na okolišne promjene (Srour, 2016). Efekt uskog grla *(eng. bottleneck*) jest gubitak genske raznolikosti nastao smanjenjem brojnosti populacije pa i nakon oporavka brojnosti ona ostaje vrlo niska, sve je veća homozigotnost i veća vjerojatnost srođivanja. Srođivanje je parenje između bliskih srodnika koje povećava rizik od ekspresije letalnih gena, smanjenja fenotipske raznolikosti te ujednačenog odgovora populacije na okolišne promjene, zbog čega je otpornost cjelokupne populacije na bolesti i utjecaje stohastičnosti iznimno niska i vjerojatnost izumiranja vrste postaje sve veća. Ono što ulijeva malo nade za medvjedice jest činjenica da su se mnogi perajari uspješno regenerirali od posljedica bottlenecka i smanjene populacije (Doss i Newell, 2017).

Vrsta *M. monachus* jedna je od krovnih vrsta pa njezina zaštita osigurava očuvanje velikog broja drugih vrsta koje dijele isto područje te zaštitu njihovih staništa. Uloga vršnog predatora sredozemne medvjedice izuzetno je važna za održavanje sastava i strukture ekosustava pa bi se dodatno smanjenje brojnosti i nestanak populacije ove vrste odrazio na čitavu hranidbenu mrežu. Nestankom vršnih predatora oslobađaju se mezopredatorske vrste, mijenja se brojnost populacija predatora i plijena kroz hranidbenu mrežu i dolazi do inverzije brojnosti kroz trofičke razine, što za posljedicu ima značajne promjene strukture i energetike ekosustava.

4. METODE ZAŠTITE VRSTE *M. monachus* I NJIHOVA UČINKOVITOST

Sredozemna medvjedica zaštićena je mnogim regionalnim, nacionalnim i internacionalnim sporazumima te odredbama Europske Unije (Karamanlidis i sur., 2015).

Na nju se odnosi Direktiva vijeća 92/43/EEZ koja teži očuvanju prirodnih staništa, divlje faune i flore s ciljem održanja bioraznolikosti. Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bonnska konvencija) usmjerena je na zaštitu divljih životinja, biljaka i njihovih staništa, a osobito onih vrsta koje se smatraju ugroženima ili osjetljivima. Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka (CITES) te Uredba vijeća (EZ) br. 338/97 služe za zaštitu divljih vrsta, regulaciju trgovine i komercijalnog iskorištavanja vrsta koje su ugrožene. Konvencija o zaštiti morskog okoliša i obalnog područja Sredozemlja (Barcelonska konvencija) odnosi se na smanjenje onečišćenja, pridržavanje održivog upravljanja prirodnim resursima te poticanje suradnje država potpisnica.

Uredba (EU) 2015/2102 Europskog parlamenta i vijeća o odredbama za ribolov u području sporazuma opće komisije za ribarstvo Sredozemlja navodi kako ispravno postupiti u situaciji slučajnog ulova jedinke vrste *M. monachus*. Striktno brani uzimanje medvjedica na plovilo kao i njihovo iskrcavanje, osim u slučaju spašavanja i pružanja pomoći ozlijeđenim jedinkama uz obavezno obavještavanje nadležnih tijela. Ukoliko dođe do slučajnog ulova, jedinka se u more pušta neozljeđena i živa, a preminule medvjedice prevoze se na kopno i predaju na znanstvena ispitivanja.

Prema pravilniku o visini naknada šteta 84/96 novčana kazna za ubijanje sredozemne medvjedice iznosi 100.000,00 kn.

Također, donesen je Generalni znanstveni konsenzus da su *in situ* konzervacijski napori najvažniji u konzervaciji vrste *M. monachus* a uključuju zaštitu staništa, smanjenje negativnih interakcija ribara i medvjedica, znanstvena istraživanja i monitoring lokalnih subpopulacija, kampanje za edukaciju i osvještavanje javnosti (Slika 14), spašavanje i rehabilitaciju ranjenih i bolesnih jedinki te mladunaca bez roditelja (Karamanlidis i sur., 2015).



Slika 14. Primjer aktivnosti za podizanje svijesti o vrsti *M. monachus* u Turskoj (Dede i sur., 2015).

Zakonodavne mjere, istraživanja i upravljanja u svrhu zaštite staništa medvjedica provode se u prirodnom rezervatu Desertas otočja, Nacionalnom parku Alonissos u Grčkoj, u zoni zabranjenog ribolova i polurezervata Costa de las Focas (Cabo Blanco).

Populacija na Desertas otočju nakon 1970. godine počela je opadati pa se od 1988. godine provodi projekt zaštite vrste *M. monachus*, edukativni programi i istraživanja. Rezervat Desertas otočja postoji od 1992. godine i uvodi zabranu podvodnog ribolova, plovidbu južno od zaštićenog područja, a zaustavljanje je dozvoljeno samo na jednom od otoka uz pismenu autorizaciju Parka prirode Madeira. Deset godina kasnije uočeni su rezultati koji potvrđuju adekvatnu zaštitu vrste u tom području i porast broja rođenih (Pires i Neves, 1999). Nacionalni morski park Alonissos oko sjevernih Sporada prvo je zaštićeno područje sredozemne medvjedice u Grčkoj i najveće zaštićeno područje u Europi. Istraživanja pokazuju da područje uspješno održava populaciju na sigurnoj razini (Politikos i Tzanetis, 2009).

Lokalizirane znakove oporavka potvrđuje i promjena statusa vrste 2015. godine iz kategorije kritično ugroženih u kategoriju ugroženih vrsta prema Crvenom popisu IUCN-a. Primjerice u obalnim vodama otočja Madeira, Mauritanije i Grčke nalaze se subpopulacije s pozitivnim populacijskim trendom.

Unatoč ovim podacima i brojnim mjerama zaštite nema značajnih promjena u statusu vrste i areal je još uvijek znatno manji od nekadašnjeg. Neuspjelo provođenje jednostavnih pravila kao što je zabrana nošenja vatrenog oružja na ribarska plovila te protuzakonito korištenje eksploziva u ribolovu i dalje je prisutno u područjima gdje se sredozemne medvjedice razmnožavaju. Provedba mjera o suzbijanju prekomjernog i ilegalnog ribolova te onečišćenja mora, koje obuhvaća zaštita vrste, trebala bi biti kontinuirano zastupljena u okviru upravljanja obalnim i morskim područjima, a ne samo u svrhu zaštite ove vrste. Zahtjevnost provođenja, nedostatak sredstava za provedbu i pogrešno stavljanje naglaska na vrstu umjesto na čovjeka čiji je utjecaj presudan za opstanak sredozemne medvjedice razlog su statičnosti oporavka vrste (Notarbartolo di Sciara i Kotomas, 2016).

Jasno je da za postizanje željenih ciljeva nije dovoljan samo kvalitetan plan već i adekvatna provedba. Važno je osvijestiti stanovništvo i smanjiti negativne antropogene utjecaje navedene u ovom radu. Pružanje zaštite područjima na kojima se razmnožavaju medvjedice ključno je za oporavak no nije dovoljno.

Predložena je i Regionalna strategija za konzervaciju vrste *M. monachus* temeljena na klasifikaciji geografskih područja u tri skupine. Prvu skupinu čine države u kojima je zabilježena reprodukcija jedinki nakon 2000. godine, u drugoj skupini nalaze se države u kojima nema zabilježenog razmnožavanja, ali vrsta je prisutna nakon 2000. godine i treća skupina obuhvaća zemlje u kojima uopće nema zabilježenih jedinki nakon 2000. godine. Dugoročni cilj ove strategije jest održavanje i omogućavanje obnove populacija iz prve skupine gdje se vrsta aktivno razmnožava, kada bi se one regenerirale započelo bi širenje jedinki u područja iz druge skupine i u konačnici bi se vrsta proširila i na države iz treće skupine. Važno je naglasiti da pristup konzervacije ne može biti jednak u svim zemljama zbog različitog pritiska pojedinih ljudskih aktivnosti u određenim područjima. Primjerice subpopulacija u vodama Turske najviše trpi posljedice degradacije staništa, dok je u Grčkoj primarni problem namjerno ubijanje medvjedica. Mora Grčke i Turske glavne su jezgre razmnožavanja vrste stoga je najviše pažnje i napora potrebno usmjeriti ka tim područjima u svrhu očuvanja brojnosti dostatne za obnovu populacije i daljnju rekolonizaciju (Notarbartolo di Sciara, 2013).

5. ZAKLJUČAK

Populacija sredozemne medvjedice doživjela je značajne oscilacije brojnosti i rasprostranjenosti od početka 20. stoljeća do danas. Pod pritiskom antropogenih aktivnosti postupno se smanjivala brojnost i areal vrste, a situaciju je dodatno pogoršala epidemija izazvana virusom ili paralitičko trovanje školjkašima 1997. godine koje je zadesilo koloniju Cabo Blanco. Opadanjem raširenosti i brojnosti populacije došlo je do pada raznolikosti genskog materijala što dodatno otežava oporavak vrste i može biti temelj za njezino izumiranje zbog nemogućnosti adaptacije na promjene u okolišu. Određivanje mjera zaštite vrste koje je započelo prije mnogo godina neće imati pozitivan efekt ukoliko se mjere ne budu ispravno provodile. Pozitivan trend populacije jasno se uočava u zaštićenim morskim područjima i rezervatima što potvrđuje da je poznavanje vrste i predloženi plan zaštite vrste *M. monachus* kvalitetan i dugoročno može omogućiti njezin oporavak. Zaštita vrste bitna je zbog statusa ugroženosti, ali i zato što bi se njezin nestanak negativno odrazio na čitavi ekosustav. Uloga vršnog predatora medvjedice ključna je za održavanje ravnoteže, strukture i prijenosa energije u hranidbenoj mreži. Kako bi se postigli željeni ciljevi potreban je adekvatan monitoring i reduciranje svih ljudskih aktivnosti koje se odražavaju na populacije sredozemne medvjedice te dodatno educiranje i osvještavanje stanovništva. Ljudi najčešće nisu svjesni ozbiljnosti situacije, osobito kada je riječ o vrstama koje žive u moru. Nedovoljno znanje o važnosti pojedinih vrsta značajan je problem u njihovom očuvanju, stoga kvalitetna edukacija javnosti predstavlja jedan od temeljnih koraka potrebnih za ostvarenje odgovarajuće razine zaštite i eventualni oporavak ugroženih vrsta.

6. POPIS LITERATURE

Adamantopoulou S., Androukaki E., Dendrinos P., Kotomatas S., Paravas V., Psaradellis M., Tounta E., Karamanlidis A. A. 2011. Aquatic Mammals, 37(3), 256-261.

Borrell A., Aguilar A., Pastor T. 1997. Organochlorine Pollutant Levels in Mediterranean Monk Seals from the Western Mediterranean and the Sahara Coast. Marine Pollution Bulletin, 34(7), 505 - 510.

Borrell A., Cantos G, Aguilar A., Androukaki E., Dendrinos P. 2007. Concentrations and patterns of organochlorine pesticides and PCBs in Mediterranean monk seals (*Monachus monachus*) from Western Sahara and Greece. Science of the Total Environment, 381, 316–325.

Autonomous University of Madrid, 1945. Colonia de focas monje de Cabo Blanco. 2009. Wikimedia commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colonia_de_focas_monje_de_Cabo_Blanco_(1945).jpg (1. kolovoza, 2020.)

Costas E., Lopez-Rodas V. 1998. Paralytic phycotoxins in monk seal mass mortality. Veterinary Record, 142, 643-644.

Crocker. D.E., Champagne, C.D. 2017. Pinniped Physiology. Revised. Pp. 726-732. Encyclopedia of Marine Mammals. Academic Press, NYC, NY.

Dede A., Tonay A.M., Ozturk B. 2015. Mediterranean Monk seal (*Monachus monachus*, HERMANN 1779) in the Aegean sea. The Aegean sea. Marine biodiversity, fisheries, conservation and governance. Publication No:41.

Dendrinos P., Karamanlidis A.A., Kotomatas S. 2007. Pupping habitat use in the Mediterranean monk seal: a long term study. Marine Mammal Science, 23(3), 615–628.

De Vries R.D., Duprex W.P., de Swart R.L. 2015. Morbillivirus Infections: An Introduction. Viruses, 7, 699-706.

The Desertas Islands. 2008-2017. MadeiraA-Z. https://www.madeira-a-z.com/facts-and-essentials/nature-reserves/desertas-islands.html (20.srpnja, 2020.)

Direktiva vijeća o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore 92/43/ EEZ. 1992. Vijeće europskih zajednica. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex:31992L0043 (20.srpnja, 2020.)

Doss S., Newell B. 2017. Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*). 5-Year Review: Summary and Evaluation. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Office of Protected Resources, 301, 427-8403.

Marcou M. 2015. The Mediterranean monk seal *Monachus monachus* in Cyprus. Department of Fisheries and Marine Research, Ministry of Agriculture, Rural Development and Environment, Republic of Cyprus. Monitoring Programme and Surveys. https://monachus-guardian.org/wordpress/2015/05/21/the-mediterranean-monk-seal-monachus-monachus-in-cyprus/ (4. rujna, 2020.)

Fisher R.A. 1930. The genetical theory of natural selection. Fundamental theorem of natural selection. Clarendon Press, Oxford, 37-38. https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=WPfvAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&ots=omHVGCX_qj&sig=ojzr3cVbORgtE-HwIXJhpLItkvg&redir_esc=y#v=onepage&q=505&f=false (3. rujna 2020)

Forcada J., Hammond P.S., Aguilar A. 1999. Status of the Mediterranean monk seal *Monachus monachus* in the western Sahara and the implications of a mass mortality event. Marine Ecology Progress Series, 188, 249-261.

Formigaro C., Karamanlidis A.A., Dendrinos P., Marsili L., Silvi M., Zaccaroni A. 2017. Trace element concentrations in the Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) in the eastern Mediterranean Sea. Science of the Total Environment, 576, 528-537.

Gomerčić T., Huber Đ, Đuras Gomerčić M., Gomerčić H. 2011. Presence of the Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*) in the Croatian Part of the Adriatic Sea. Aquatic Mammals, 37(3), 243-247.

Gonzalez L.M. 2015. Prehistoric and historic distributions of the critically endangered Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) in the eastern Atlantic. Marine Mammal Science, 31(3), 1168–1192.

Gupta P.K. 2016. Poisonous foods and food poisoning. Fundamentals of Toxicology. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-805426-0.00027-5 BSP Books Pvt. Ltd. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

Ivanov D., Opiyo S. 2015. Territorial Behavior in Pinnipeds. https://www.reed.edu/biology/courses/BIO342/2015_syllabus/2015_WEBSITES/Ivanov_Opiyo_Website_files/phylogeny.html (4. rujna, 2020.)

Johnson W.M., Lavigne D.M. 1999. Mass tourism and the mediterranean monk seal. The Monachus Guardian, 2(2), 9-10. https://www.monachus-guardian.org/library/masstour.pdf (5. rujna 2020)

Johnson W. M., Karamanlidis A.A., Dendrinos P., de Larrinoa P.F., Gazo M., Gonzalez L.M., Guclusoy H., Pires R., Schnellmann M. 2006. Monk Seal Fact Files. Biology, Behaviour, Status and Conservation of the Mediterranean monk seal, *Monachus monachus*. The Monachus Guardian. https://www.monachus-guardian.org/factfiles/medit01.htm (10. kolovoza, 2020.)

Johnson W.M., Karamanlidis A.A., Dendrinos P., Larrinoa P.F., Gazo M., Gonzalez L.M., Guclusoy H., Pires R., Schnellmann. 2006. Monk Seal Fact Files. Biology, Behaviour, Status and

Conservation of the Mediterranean monk seal, *Monachus monachus*. The Monachus Guardian, https://www.monachus-guardian.org/factfiles/medit15.htm (3. rujna, 2020.)

Karamanlidis A.A., Dendrinos P., Larrinoa P.F., Gucu A.C., Johnson W.M., Kirac C.O., Pires R. 2016. The Mediterranean monk seal *Monachus monachus*: status, biology, threats, and conservation priorities. Mammal Review, 46(2), 92-105.

Karamanlidis A., Dendrinos P. 2015. Monachus *monachus*, Mediterranean Monk Seal. Errata version. The IUCN Red List of Threatened Species™ ISSN 2307-8235 (online).

Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka (CITES). 1975. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. https://mzoe.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug-4925/medjunarodna-suradnja/multilateralni-medjunarodni-sporazumi-1138/konvencija-o-medjunarodnoj-trgovini-ugrozenim-vrstama-divljih-zivotinja-i-biljaka-cites/1141 (20. srpnja, 2020.)

Konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija). 2000. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. https://mzoe.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug-4925/medjunarodna-suradnja/multilateralni-medjunarodni-sporazumi-1138/konvencija-o-zastiti-migratornih-vrsta-divljih-zivotinja-bonnska-konvencija/1146 (20. srpnja, 2020.)

Konvencija o zaštiti morskoga okoliša i obalnog područja Sredozemlja (Barcelonska konvencija). 1975. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. https://mzoe.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug-4925/vode-i-more/konvencija-o-zastiti-morskoga-okolisa-i-obalnog-podrucja-sredozemlja-barcelonska-konvencija/1438 (20. srpnja, 2020.)

Littnan, C., Harting, A., Baker, J. 2015. *Neomonachus schauinslandi*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T13654A45227978. https://www.iucnredlist.org/species/13654/45227978#population (29. kolovoza, 2020.)

Martinez-Jauregui M., Tavecchia G., Cendenilla M.A., Coulson T., Fernandez de Larrinoa P., Munoz M., Gonzalez L.M. 2012. Population resilience of the Mediterranean monk seal *Monachus monachus* at Cabo Blanco peninsula. Marine Ecology Progress Series, 461, 273–281.

Williams N. 2020. Endangered Mediterranean monk seals aided by unique intervention. Fauna and Flora International.
https://phys.org/news/2020-04-endangered-mediterranean-monk-aided-unique.html (4. rujna, 2020.)

Mo G., Bazairi H., Bayed A., Agnesi S. 2011. Survey on Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*) Sightings in Mediterranean Morocco. Aquatic Mammals, 37(3), 248-255.

MOm. 2020.Hellenic Society for the Study and Protection of the Monk Seal.
https://www.mom.gr/gallery?pgid=j0uwt4m3-2eaee649-b97e-4ca5-a971-14a53ff3e5c7

Monk seal breeding cave in Turkey threatened by harbour construction. 2014. Middle East Technical University (METU) – Institute of Marine Sciences (IMS). The Monachus - Guardian – headlines – news – articles- 2008 – 2018.
https://monachus-guardian.org/wordpress/2014/05/12/monk-seal-breeding-cave-in-turkey-threatened-by-harbour-construction/ (10. kolovoza, 2020.)

Myers P., Espinosa R., Parr C.S., Jones T., Hammond G.S., Dewey T.A. 2020. The Animal Diversity Web (online).
https://animaldiversity.org/accounts/Monachus/classification/ (25. kolovoza, 2020.)

Notarbartolo di Sciara G., Kotomatas S. 2016. Are Mediterranean Monk Seals, *Monachus monachus,* Being Left to Save Themselves from Extinction? Advances in Marine Biology,75. Elsevier Ltd. ISSN 0065-288.

Notarbartolo di Sciara G. 2013. Regional Strategy for the conservation of Mediterranean Monk Seal. RAC/SPA.

Osterhaus A., van de Bildt M., Vedder L., Martina B., Niesters H., Vos J., van Egmond H., Liem D., Baumann R., Androukaki E., Kotomatas S., Komnenou A., Sidi B.A., Jiddoui A.B., Barham M.E.O. 1998. Monk seal mortality: virus or toxin? Vaccine, 16, 979-981.

Osterhaus A., Groen J., Niesters H., van de Bildt M., Vedder B.M.L., Vos J., van Egmond H., Sidi B.A., Barham M.E.O. 1997. Morbillivirus in monk seal mass mortality. Scientific correspondence. Nature, 388, 838-839.

Overview of the Marine Park.Alonissos.
https://alonissos.gr/en/marine-park/overview.html (25. srpnja, 2020.)

Pires R., Neves H.C. 1999. Mediterranean monk seal *Monachus monachus* conservation: a case study in the Desertas Islands. Mammalia, 65(3), 301-308.

Pires R., Neves H.C., Karamanlidis A.A. 2008. The Critically Endangered Mediterranean monk seal *Monachus monachus* in the archipelago of Madeira: priorities for conservation. Fauna & Flora International, Oryx , 42(2), 278–285.

Politikos D.V., Tzanetis D.E. 2009. Population dynamics of the Mediterranean monk seal in the National Marine Park of Alonissos, Greece. Mathematical and Computer Modelling, 49, 505–515.

Ponganis P.J. 2015. Diving Physiology of Marine Mammals and Seabirds. Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139045490

Pravilnik o visini naknade šteta. 1998. Državna uprava za zaštitu kulturne i prirodne baštine.
https://zavod.pgz.hr/docs/zzpuHR/documents/58/Original.pdf (20. srpnja, 2020.)

Samaranch R., Gonzalez L.M. 2000. Changes in morphology with age in mediterranean monk seals (*Monachus monachus*). Marine Mammal Science, 16(1), 141-157.

Seals vs Sea Lions. 2020. Seal Conservancy.
https://sealconservancy.org/seals-vs-sea-lions/ (1. kolovoza, 2020.)

Shukla A.K., Mangwani N., Rao T.S., Das S. 2014. Biofilm – Mediated Bioremediation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. Microbial Biodegradation and Bioremediation. 203-232.

Srour A. 2016. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. FAO. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome, Italy.

Turk T. 2011. Pod površinom Mediterana. Školska knjiga, Zagreb. Životinje u Sredozemnome moru, 518.

Uredba (EU) br.524. 2013. Europski parlament i vijeće.
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0524(20.srpnja, 2020.)

Uredba (EU) 2015/2012. 2015. Europski parlament i vijeće.
https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/71969f8a-933e-11e5-983e-01aa75ed71a1/language-hr (20. srpnja, 2020.)

Yediler A., Panou A., Schramel P. 1993. Heavy Metals in Hair Samples of the Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*). Marine Pollution Bulletin, 26(3), 156-159.

7. TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli Završni rad

Sveučilišni preddiplomski studij Znanost o moru

OSCILACIJE BROJNOSTI I RASPROSTRANJENOST SREDOZEMNE MEDVJEDICE - *Monachus monachus* (Hermann 1779)

KLAUDIA OPAČAK - VUKUŠIĆ

SAŽETAK

Sredozemna medvjedica (*Monachus monachus,* Hermann 1779) morski je sisavac iz porodice pravih tuljana. Nekada mnogobrojna vrsta, danas živi u malim i izoliranim populacijama, a prema Crvenom popisu IUCN-a pripada kategoriji ugroženih vrsta (EN). Rasprostranjena je u Sredozemnom moru (Grčka, Turska) i istočnom dijelu sjevernog Atlantika (Zapadna Sahara, Mauritanija i otočje Madeira). Naseljavanjem obalnih područja čovjek je povećao rizik od izumiranja ove vrste. Degradacija staništa, iskorištavanje jedinki sredozemne medvjedice u komercijalne svrhe, posljedice ribarstva i onečišćenje morskog okoliša uzrokovalo je pad brojnosti i raširenosti vrste. Prirodna katastrofa neutvrđenog podrijetla kod poluotoka Cabo Blanco 1997. godine dodatno je reducirala broj zrelih jedinki u populaciji. Posljedica male brojnosti i velike izoliranosti populacija jest niska raznolikost genetskog materijala koja smanjuje sposobnost adaptacije vrste na promjene u okolišu. S ciljem zaštite i oporavka statusa vrste *M. monachus* određeni su regionalni, nacionalni i internacionalni sporazumi i odredbe te su formirana zaštićena morska područja i rezervati, no bez adekvatne provedbe istih navedeni cilj neće biti ostvaren. Potrebno je direktno smanjiti antropogene utjecaje putem edukacije i povećanja osviještenosti.

Ključne riječi: *Monachus monachus*, brojnost, rasprostranjenost, metode zaštite

Mentor: izv. prof. dr. sc. Romina Kraus

Ocjenjivači: doc. dr .sc. Paolo Paliaga

izv. prof. dr. sc. Romina Kraus

prof. dr. sc. Nevenka Bihari

8. BASIC DOCUMENTATION CARD

Juraj Dobrila University of Pula Bachelor thesis

University Undergraduate Study Programme – Marine Sciences

ABUNDANCE OSCILLATIONS AND DISTRIBUTION OF THE MEDITERRANEAN MONK SEAL (*Monachus monachus*)

KLAUDIA OPAČAK - VUKUŠIĆ

ABSTRACT

The mediterranean monk seal (*Monachus monachus*, Hermann 1779) is a marine mammal from the true seals family. Once a numerous species, today lives in small and isolated populations, and according to the IUCN Red List belongs to the category of endangered species (EN). It is distributed in the Mediterranean Sea (Greece, Turkey) and the eastern part of the northern Atlantic (Western Sahara, Mauritania and Madeira islands). By inhabiting coastal areas humans have endangered this species. Habitat degradation, their exploitation for commercial purposes, fishing effects and pollution of the marine environment have caused reduction of abundance and distribution of this species. A natural disaster of undetermined origin at the Cabo Blanco peninsula in 1997 further reduced the number of mature individuals in the population. As a result of small abundances and very isolated populations, the diversity of the genetic material decreased and reduced the species potential to adapt to environmental changes. With a goal to protect and recover the status of *M. monachus* species, regional, national and international agreements and regulations have been determined and protected marine areas and reserves established, but without adequate implementation, stated goal will not be achieved. It is necessary to directly reduce anthropogenic influences by education and increase of population awareness.

Key words: *Monachus monachus*, abundance, distribution, conservation methods

Supervisor: izv. prof. dr. sc. Romina Kraus

Reviewers: doc. dr .sc. Paolo Paliaga

izv. prof. dr. sc. Romina Kraus

prof. dr. sc. Nevenka Bihari