

Dupini Jadranskog mora

Fajdetić, Jelena

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:331106>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-18**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

Dupini Jadranskog mora
Dolphins of the Adriatic Sea

SEMINARSKI RAD



Jelena Fajdetić

Preddiplomski studij biologije

(Undergraduate programme of biology)

Mentor: Doc. dr. sc. Zoran Marčić

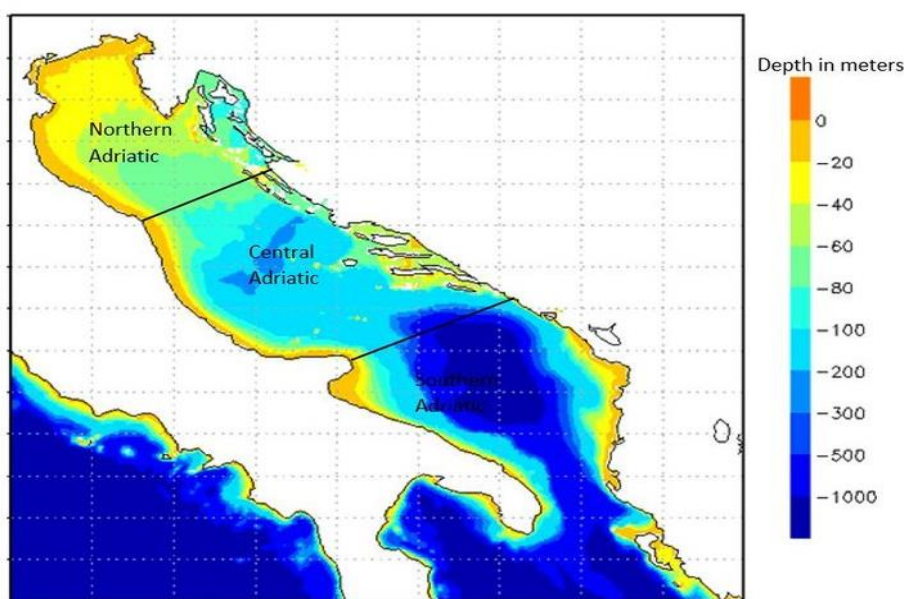
Zagreb, 2020.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. OPĆE KARAKTERISTIKE DUPINA.....	5
2.1. Dobri dupin (lat. <i>Tursiops truncatus</i> , engl. Bottlenose dolphin)	6
2.2. Prugasti dupin (lat. <i>Stenella coeruleoalba</i> , engl. Striped dolphin)	10
2.3. Glavati dupin (lat. <i>Grampus griseus</i> , engl. Risso's dolphin)	12
2.4. Obični dupin (lat. <i>Delphinus delphis</i> , engl. Short-beaked common dolphin).....	16
3. UGROŽENOST I ZAŠTITA DUPINA U JADRANSKOM MORU	18
ZAKLJUČAK.....	20
SAŽETAK.....	24
SUMMARY	24

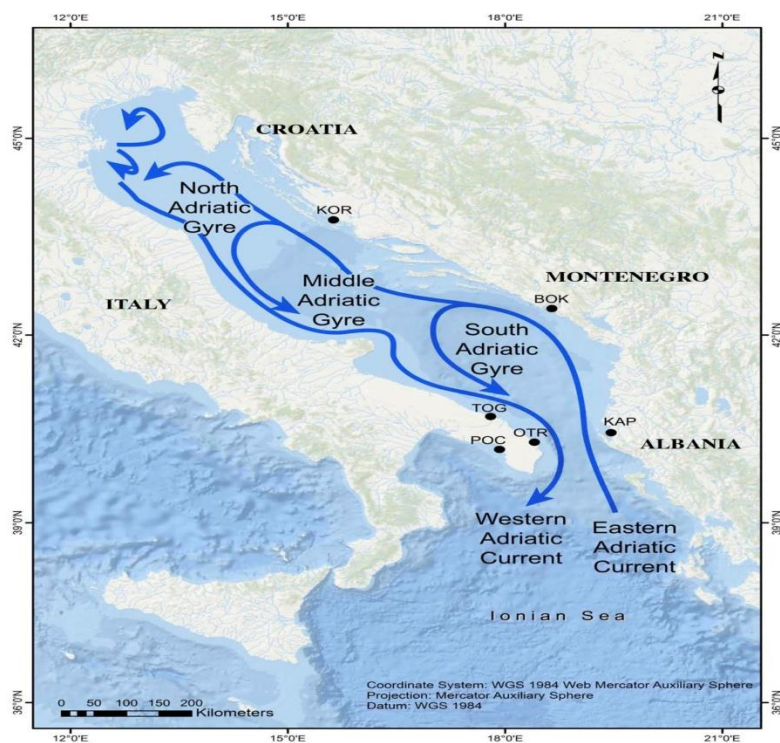
1.UVOD

Jadransko je more (Slika 1.) plitko i poluzatvoreno more te dio Sredozemnog mora, točnije njegov zaljev. Njegova površina iznosi 138 595 km², a možemo ga podijeliti na tri geografske cjeline s obzirom na dubinu: sjeverni, srednji i južni dio. Najveća izmjerena dubina nalazi se u Južnojadranskoj kotlini i iznosi 1233 m dok se, idući prema sjeveru, ta brojka smanjuje, stoga srednja vrijednost iznosi 275 m. Jadran je umjereno toplo more u čijim najvećim dubinama temperatura ne pada ispod 10-12 °C, a ljeti površinske temperature mogu iznositi između 22 i 26 °C. U odnosu na ostala svjetska mora, Jadransko je more poprilično slano. Njegova slanost iznosi 38,30‰. Međutim postoje razlike u salinitetu između sjevernog i južnog dijela. Sjeverni dio Jadrana ima niže vrijednosti zbog pritoka talijanskih rijeka, primjerice rijeke Po te slatkih podzemnih vrulja u podnožju Velebita koje onda razrjeđuju more.



Slika 1. Podjela Jadranskog mora i njegova dubina (<https://www.researchgate.net/>)

Jadran je pretežno mirno more u kojem postoji stalno strujanje vodene mase. Morska voda ulazi iz Sredozemnog mora kroz Otrantska vrata i kreće se istočnom obalom uz Hrvatsku gdje onda radi polukrug kako bi prešla na zapadnu obalu uz Italiju i tako izašla nazad u Sredozemlje (Slika 2.). Vrijeme koje je potrebno da se cjelokupna jadranska voda izmjeni iznosi 3,5 godina (<http://prirodahrvatske.com/>).



Slika 2. Shematski prikaz kretanja morske struje u Jadranskom moru

(<https://www.frontiersin.org/journals/genetics#>)

Ono obiluje životom te predstavlja stanište mnogim morskim sisavcima, a većina njih su i pripadnici reda Cetacea (kitovi). Općenito kitove možemo podijeliti na dvije skupine: Odontoceti (kitovi zubani) i Mysticeti (kitovi usani) koji su se pojavili u doba Eocena, točnije prije oko 50 milijuna godina. To su vodeni sisavci što znači da je njihov predak bio kopnena životinja (Berta, 2006).

Razlika između dvije skupine je u zubalu, tj. usima te u dišnom otvoru (Brittanica, 2019). U Jadranu su osim porodice Delphinidae, opaženi Cuvierov kljunasti kit (*Ziphius cavirostris* Cuvier, 1823) (Slika 3.), ulješura (*Physeter macrocephalus* Linneaus, 1758) (Slika 4.), veliki kit (*Balaenoptera physalus* Martens, 1675) (Slika 5.), plavetni kit (*Balaenoptera musculus* Linneaus, 1758) (Slika 6.) te grbavi kit (*Megaptera novaeangliae* Borowski, 1781) (Slika 7.) (Fortuna i sur., 2011; Fortuna i sur., 2015).



Slika 3. Cuvierov kit (*Ziphius cavirostris*) (<https://www.sciencenews.org/>)



Slika 4. Ulješura (*Physeter macrocephalus*) (<https://www.natureplprints.com/>)



Slika 5. Veliki kit (*Balaenoptera physalus*) (<https://mytaxonomicdiary.wordpress.com/>)



Slika 6. Plavetni kit (*Balaenoptera musculus*) (<https://www.pinterest.pt/>)



Slika 7. Grbavi kit (*Megaptera novaeangliae*) (<https://www.pinterest.com>)

2. OPĆE KARAKTERISTIKE DUPINA

Svi pripadnici porodice Delphinidae čija klasifikacija izgleda ovako:

Koljeno (Phylum): Chordata (svitkovci)

Potkoljeno (Subphylum): Vertebrata (kralješnjaci)

Razred (Classis): Mammalia (sisavci)

Red (Ordo): Cetacea (kitovi)

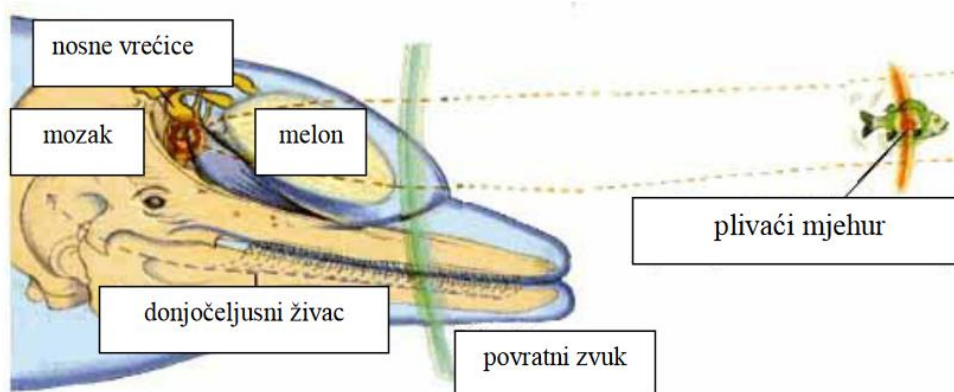
Podred (Subordo): Odontoceti (kitovi zubani)

Porodica (Familia): Delphinidae (dupini) (Nishiwaki, 1972)

Imaju izduženo, hidrodinamično tijelo na čijim se leđima nalazi zakrivljena leđna peraja koja služi za stabilizaciju, prsne koje služe za skretanje i zaustavljanje te repna koja služi za plivanje (<http://prirodahrvatske.com/>). U dupina je došlo do redukcije kostiju i hiperfalangiije (Berta, 2006) te do gubitka tjelesnih privjesaka (nos, uške, spolni organi) kako bi se smanjio otpor tijela pri plivanju, odnosno povećala brzina (Hildebrand, 2001). Vrste se morfološki razlikuju po boji, veličini te obliku (<http://prirodahrvatske.com/>).

Dišu plućima pa stoga moraju udisati zrak na površini. Za razliku od ostalih sisavaca disanje je svjesna radnja. Kao dokaz tomu, dupini „spavaju“, odnosno odmaraju s jednim otvorenim okom i suprotnom hemisferom mozga. Na taj način prilagođavaju svjesno disanje i brane se od grabežljivaca. Nosni otvor nalazi im se s dorzalne strane (<http://prirodahrvatske.com/>).

Generalno govoreći, hrane se ribama, lignjama te ostalim beskralježnjacima (Perrin i sur., 2009). Osim spomenutog, u lubanji dupina nalazi se masni organ tzv. melon koji služi pri eholokaciji (Slika 8.). Naime, proizvode zvukove visoke frekvencije koji prolaze kroz melon u kojem se taj zvuk fokusira i usmjerava te se odbija od prepreke (plijen, dno i sl.) pa dupin stvara sliku prostora primljenom jekom. Stoga, možemo reći da svijet doživljavaju zvukom. (<http://www.biologija.com.hr/>)



slika 8. Eholokacija dupina (<http://www2.hawaii.edu/>)

Dupini se glasaju zviždanjem i pucketanjem koje im služi u komunikaciji, no osim verbalnim putem, služe se dodirima i pokretima (<http://prirodahrvatske.com/>). Žive u skupinama koje se razlikuju po brojnosti od vrste do vrste radi obrane, zajedničkog lova, podizanja mladunaca i parenja. Osim s jedinkama svoje vrste mogu često biti viđeni i s drugim vrstama, primjerice tokom velikih migracija. Zato nije neobično vidjeti dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) kako pliva s glavatim dupinom (*Grampus griseus*) i grbavim kitom (*Megaptera novaeangliae*) (Perrin i sur., 2009).

Posebnost dupina je ta da su prilikom istraživanja u kontroliranim uvjetima pokazali visoku inteligenciju i sposobnost rješavanja složenijih zadataka (Perrin, Würsig i Thewissen, 2009).

U ovom radu bavit ću se pojedinim vrstama dupina koje pronalazimo u Jadranskom moru: dobri dupin (*Tursiops truncatus*), prugasti dupin (*Stenella coeruleoalba*), glavati dupin (*Grampus griseus*) i obični dupin (*Delphinus delphis*).

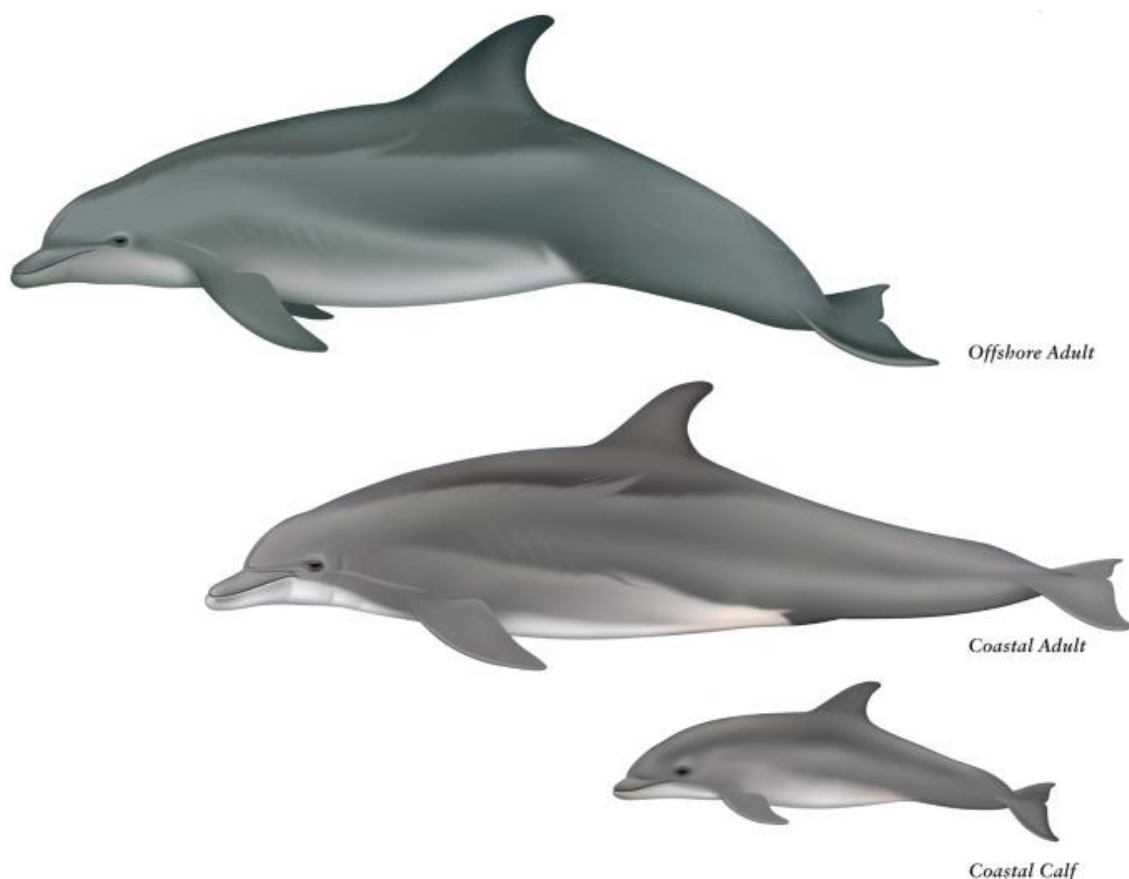
2.1. Dobri dupin (lat. *Tursiops truncatus*, engl. Bottlenose dolphin)

Dobri dupin ima hidrodinamičan oblik tijela (Slika 9.). Prepoznatljiv je po kratkom rostrumu i robusnijoj građi. Boja tijela kreće se od tamno sive na leđima preko bočne strane gdje je svijetlo siva pa sve do bijelog trbuha. Pri povišenim temperaturama tokom ljeta boja trbuha može poprimiti čak i ružičastu boju. Odrasle jedinke ove vrste dugačke su između 1,9 i 4 m i teže od 100 do 500 kg. U Jadranu obično teže 200 kg i duljine su 3 metra (<https://www.plavi->

svijet.org/). Spolni dimorfizam vidljiv je i u veličini tijela gdje su mužjaci za 6,6% duži od ženki (Đuras Gomerčić, 2006). Dugo je vremena rod *Tursiops* Gervais, 1855 brojao otprilike 20 vrsta upravo radi polimorfnog izgleda i morfološke varijacije (Mead i Potter, 1990; Reald, Wells, Hohn i Scott, 1993; Perrin i sur., 2009), no novija genetička istraživanja predlažu reorganizaciju spomenutog roda kako bi se objasnile razlike između dupina različitih oceana i razlike između dupina pučinskog i obalnog područja (Slika 10.) (Perrin i sur., 2009).



Slika 9. Dobri dupin (*Tursiops truncatus*) (<http://wildwoodvideoarchive.com/>)



Slika 10. Morfološke razlike *T. truncatus* : (A) odrasla jedinka *T. truncatus* u pučinskim vodama, (B) odrasla jedinka *T. truncatus* u obalnim vodama, (C) mladunče *T. truncatus* u obalnim vodama (<https://www.sciencedirect.com/>)

Dobri dupini su kozmopoliti. Možemo ih pronaći u morima umjerenog, suptropskog i tropskog područja, iznimke su hladna, polarna područja (Wells i Scott, 1999; Perrin i sur., 2009). Brojnost populacije u Jadranu, na području od oko 1000 km², procijenjena je na 120 jedinki (Fortuna i sur., 2000; Wiemann i sur., 2003), a kao mjesto njihovog obitavanja navodi se Kvarner radi odgovarajuće temperature mora (Bearzi i sur. 1997, 1999; Holcer i Fortuna 2000) (Slika 11).



Slika 11. Rasprostranjenost dobrog dupina u Sredozemnom moru (www.iucnredlist.org)

Životni vijek ženke može biti veći od 57 godina, a mušjaci uglavnom dožive 48 godina (Wells i Scott, 1999; Perrin i sur., 2009). Spolna zrelost mušjaka počinje između 8 i 12 godina, a kod ženka s manje od 10 godina (Kinze, 2002), preciznije neki navode da se postiže već s 5 godina života (Turk, 2011). Trudnoća traje 12 mjeseci dok briga za mlade, koji su dužine 1 m, traje godinu i pol, ali mogu ostati uz majku čak do 6 godina (Perrin i sur., 2009). Često je vidljivo zajedničko kretanje (plivanje) majke i mladunčeta (Berta, 2006).

Približan broj jedinki u Jadranskom moru procjenjuje se na 10000 (<https://www.plavi-svijet.org/>). To su vrlo društvene životinje koje žive život u skupinama, u grupama koje se sastoje od 2 do 15 jedinki, no nerijetko se mogu vidjeti i veće grupe s više od 1000 jedinki (Perrin i sur., 2009). Jedinke unutar grupe pomažu si međusobno u obrani od predatora, u podizanju mladunaca i u lovu. Odrasle jedinke konzumiraju 6-7 kg hrane dnevno (<http://marinebio.org>). Plijen gutaju, a homodontno zubalo je dovoljno da zadrži plijen (Berta, 2006). Hrane se ribom, npr. skušama (*Scombridae*), sjenkama (*Sciaenidae*) i glavonošcima, a svoj plijen lako lociraju pomoću zvuka. Mogu loviti samostalno ili grupno. Maksimalna brzina plivanja iznosi 5,7 m/s, a zaroniti mogu do 535 m.

Iako je vrsta na globalnoj razini prema IUCN-u u statusu najmanje zabrinjavajuće-LC, u Jadranu je zbog pritiska stanovništva, prvenstveno turista ljeti, prekomjernog izlova ribe koja je hrana dupinima, stvaranja buke plovilima koja im onemogućava komunikaciju, slučajnog ulova te plastičnog otpada vrsta dovedena u status osjetljive vrste VU (Wells i sur., 2019).

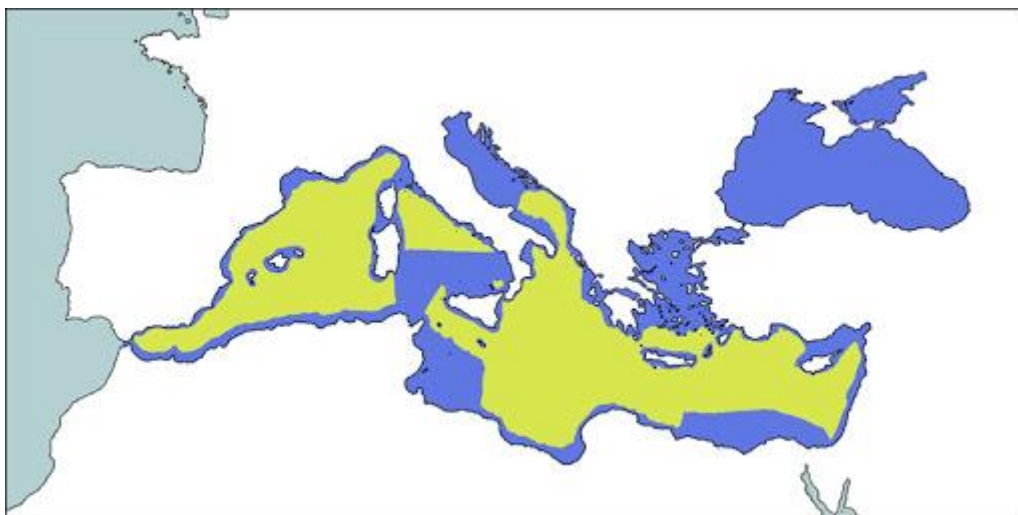
2.2. Prugasti dupin (lat. *Stenella coeruleoalba*, engl. Striped dolphin)

Stenella coeruleoalba (Slika 12.) mali je pučinski dupin. Etimologija imena *coeruleoalba* dolazi zbog specifičnog izgleda jer taj naziv možemo s latinskog prevesti kao plavo i bijelo. Njegovim tijelom prevladava tamno sivo obojenje no duž njegove leđne i bočne strane pružaju se bijele i plave pruge dok crna pruga počinje od oka i proteže se sve do analnog otvora. Često se nazivaju i „prugašima“. Ostatak tjelesnih proporcija sličan je kao i u ostalih dupina pa se često može zamijeniti s vrstama *Delphinus delphis* Linnaeus, 1758, *Lagenodelphis hosei* Fraster, 1956 te *Stenella longirostris* Gray, 1972 (Perrin i sur., 2009). Srednja duljina tijela u zapadnom Pacifiku za ženke iznosi 2,2 m, a za mužjake 2,4 m. Najduži izmjereni primjerak bio je dugačak 2,56 m. Dužina tijela može varirati, no tokom reproduktivne faze ona iznosi 2,1 do 2,2 m. Uglavnom smatra se malim dupinom koji dostiže masu od 156 kg (<http://www.fao.org/home/en/>). U različitim geografskim područjima postoje razlike u veličini i građi lubanje (Bourett, Matthias i Crouau-Roy, 2007; Perrin i sur., 2009).



Slika 12. Prugasti dupin (*Stenella coeruleoalba*) (<https://www.tethys.org/>)

Prugasti dupin rasprostranjen je širom svijeta u umjereno tropskim i toplim vodama. Optimalna temperatura za život iznosi između 18 i 22 °C (Kinze, 2002). Najčešća je vrsta dupina u Sredozemnom moru pa tako južni dio Jadrana (Slika 13.) nastanjuje populacija od oko 20000 jedinki. „Povremeno ih se može opaziti u srednjem i u sjevernom dijelu Jadrana u području otoka Krka i Lošinja“. Uglavnom se okupljaju u velike skupine čija se veličina stalno mijenja, ali broji i do nekoliko stotina jedinki (<https://www.plavi-svijet.org/>). Prvi nalaz prugastog dupina u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora datira iz 1991. godine (Gomerčić i sur., 1994).



Slika 13. Rasprostranjenost prugastog dupina u Sredozemnom moru

(<http://www.associaciocetacea.org/en/>)

Ženke spolnu zrelost postižu između 5 i 13 godina, a mužjaci između 7 i 15 godina (Perrin i sur., 2009) dok životni vijek za oboje iznosi 57,5 godina (Archer i Perrin, 1999; Perrin i sur., 2009). Trudnoća traje oko 12 mjeseci, a briga za mlade 18 mjeseci. Rađa se jedno mlado svake 3-4 godine (Perrin i sur., 2009), a teži 20 kg i ima duljinu od 95 cm (Shirhai i sur., 2006).

Hrane se raznim pelagičkim i bentopelagičkim ribama i lignjama. Uz obale Japana, Južne Afrike i oceanskim vodama sjeveroistočnog Atlantika glavni plijen su ribe porodice Myctophidae. U obalnim vodama njihova prehrana bazira se na inćunima i bakalaru, a u Sredozemnom moru prvenstveno se hrane lignjama. U potrazi za hranom mogu roniti i do 700 m dubine (<https://www.plavi-svijet.org/>).

Od predatora značajni su morski psi i kit ubojica (*Orcinus orca*) (Slika 14.) (Archer i Perrin, 1999; Perrin i sur., 2009), no najveći pad doživjeli su radi izlova i krivolova u Japanu tokom 50-ih godina 20. stoljeća gdje je godišnji ulov iznosio čak i 21000 jedinki (Kishiro i Kasuya, 1993). Također, jedinke koje su držane u zatočeništvu uginule su unutar jednog do dva tjedna zbog loše prehrane. Velik broj jedinki strada u ribarskim mrežama za lov sabljarki i tuna, a smanjenje brojnosti posljedica je i uništavanja staništa, pretjeranog izlova ribe te izbijanja epidemije *morbillivirusa* u Sredozemnom moru (<https://www.plavi-svijet.org/>) pa je tako od 2010. do kraja 2015. godine zabilježeno 14 jedinki prugastog dupina, od čega se u 13 slučajeva radilo o uginulim jedinkama (<http://www.haop.hr/hr>). Na IUCN listi prugasti dupin svrstan je pod statusu nedovoljno poznate vrste (DD), ali na području Sredozemlja okarakterizirana je kao osjetljiva (VU).



Slika 14. Kit ubojica (*Orcinus orca*) (<https://www.guinnessworldrecords.com/>)

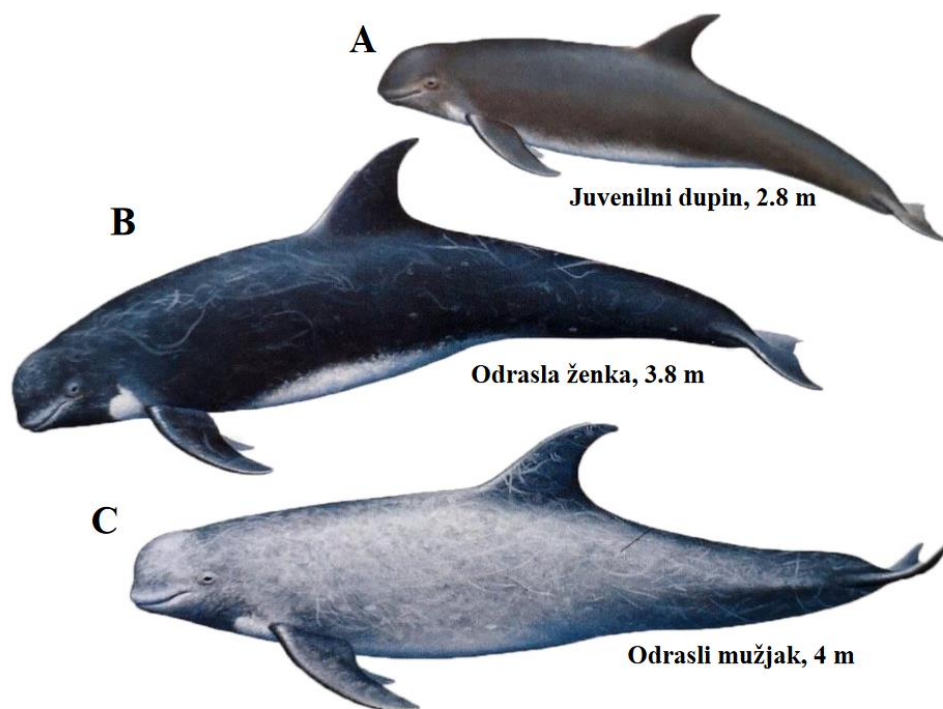
2.3. Glavati dupin (lat. *Grampus griseus*, engl. Risso's dolphin)

Glavati dupin (Slika 15.) poznat i pod nazivom „Risso's dolphin“ dobio je ime po francuskom istraživaču Antoineu Rissou. Peti je najveći član porodice Delphinidae, čija dužina može dosezati 4 m kod odraslih jedinka. Vrlo su neobičnog izgleda, gledajući više segmenata kao što su glava i peraje. Njihov prednji dio tijela izrazito je robusan, a idući prema kraju naglo se sužava do repne peraje. Dorzalna peraja vrlo je visoka ako je uspoređujemo sa perajama ostalih dupina, odnosno prema proporcijama odgovara dorzalnoj peraji kitova. Glava je tupog izgleda s izraženim vertikalnim melonom bez rostruma (Perrin i sur., 2009). Odrasle ženke nešto su manje od mužjaka, a veličina im se kreće od 2,6 do 4 m i 300-500 kg (Shirhai i sur., 2006).



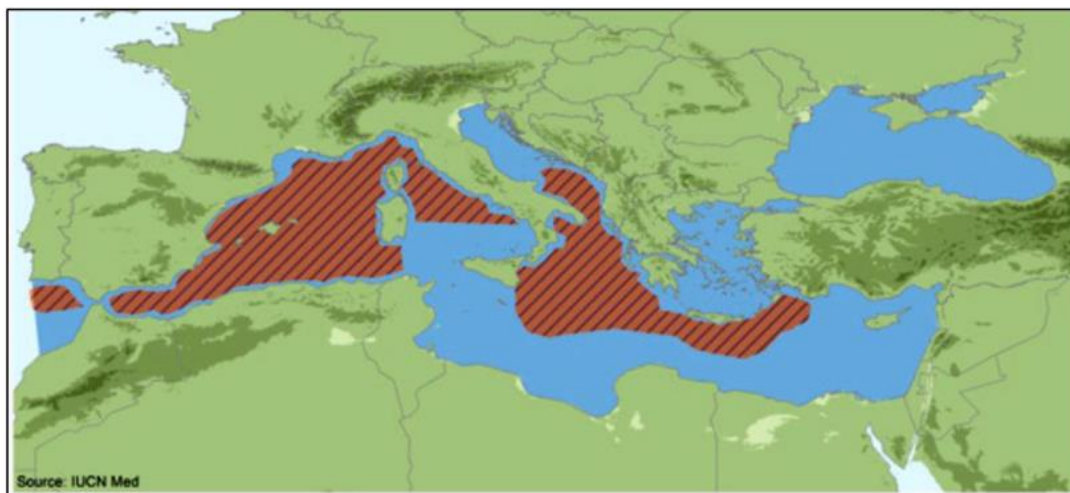
Slika 15. Glavati dupin (*Grampus griseus*) (<https://www.marknewmanphoto.org/>)

Osim navedenog, njihova posebnost očituje se i u boji tijela (Slika 16.). Naime, uzorci boja drastično se mijenjaju s godinama. Mladunci su s leđne strane smečkastosive boje, a trbušno bijeložute, no kako sazrijevaju poprimaju sve tamniju boju. Na odraslim jedinkama vidljivi su bijeli tragovi, tzv. ožiljci, koji su posljedica intraspecijskih odnosa, a njihovim nakupljanjem jedinka postaje bijela (Perrin i sur., 2009). Neka istraživanja pokazuju kako su mužjaci s više ožiljaka poželjniji ženkama jer indiciraju mužjaka s „višim“ socijalnim statusom (MacLeod, 1998). Zbog veličine leđne peraje i dužine tijela vrlo lako se mogu krivo identificirati kao kitovi ubojice, no genetički su najsličniji crnim dupinima (*Pseudorca crassidens*) (Perrin i sur., 2009).



Slika 16. (A) juvenilni dupin, (B) odrasla ženka (C) odrasli mužjak (Shirhai i sur., 2006)

Glavate dupine možemo naći širom svijeta na sjevernoj i južnoj zemljinoj hemisferi. Naseljavaju suptropske, tropske i umjerene regije sa strmim grebenima od oko 400 pa do 1000 m. Dokumentirani su čak i u sjevernom Pacifiku do Aljaske, a u južnom Pacifiku do Novog Zelanda. Nalaze se u cijelom Indijskom oceanu i Sredozemnom moru (Perrin i sur., 2009). U Jadranskom moru ovaj se dupin do 19. stoljeća smatrao samo povremenim posjetiteljem bez obzira na njihovu veliku prisutnost i velik broj nasukavanja. Kasnije je kategorizacija izmijenjena na temelju podataka prikupljenih istraživanjem iz zraka 2010. godine. Danas se južni Jadran smatra staništem glavatih dupina što je potvrdilo još jedno istraživanje provedeno u sklopu projekta NETCET 2013. godine (Slika 17).

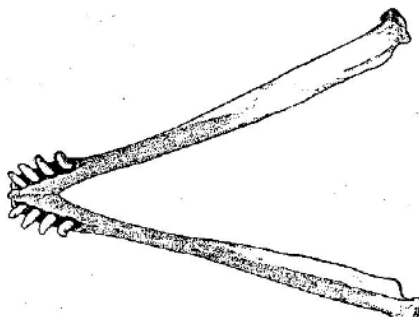


Slika 17. Rasprostranjenost glavatog dupina u Sredozemnom moru (www.iucnredlist.org)

Borave u grupama od 4 do 10 članova (Fortuna i sur., 2011). Prilikom migracija putuju u većim skupinama od 10 do 50 jedinki, a najveća skupina procijenjena je da sadrži preko 4000 jedinki. Često putuju i s dugim kitovima, a dokumentirano je uznemiravajuće i agresivno ponašanje prema vrstama *Eschrichtius robustus* Lilljeborg, 1861 i *Globicephala macrorhynchus* Gray, 1846 (Perrin i sur., 2009).

Ženke postaju spolno zrele s 8 do 10 godina, a mužjaci s 10 do 12 godina. Najstariji glavati dupin procijenjen je na 34,5 godina. Trudnoća traje 13-14 mjeseci, no o ostalim podacima njihove reproduktivnosti zna se vrlo malo (Perrin i sur., 2009).

Uglavnom love noću (Spitz i sur., 2011; Kiszka i sur., 2018), a njihovu prehranu sačinjavaju račići, glavonošci, ribe i lignje (Perrin i sur., 2009). Radi hrane mogu zaroniti do 300 m (Shirhai i sur., 2006). Poput ostalih dupina gutaju plijen, a u usnoj šupljini postoji 2 do 7 pari zuba u donjem dijelu čeljusti dok ih na gornjoj gotovo najčešće niti nema (Slika 18.) (Jefferson, Leatherwood i Webber, 1994).



Slika 18. Doljnja čeljust sa zubima (<http://www.fao.org/home/en/>)

Smatra se da nemaju prirodnih neprijatelja, iako opasnost može predstavljati kit ubojica (*Orcinus orca*), no međutim postoji mnogo zabilješki o njihovom slučajnom hvatanju u ribarske mreže (Perrin i sur., 2009). Na IUCN listi svrstani su u statusu najmanje zabrinjavajuće vrste (LC) (www.iucnredlist.org).

2.4. Obični dupin (lat. *Delphinus delphis*, engl. Short-beaked common dolphin)

Obični dupin nastanjuje pučinske vode umjerenog i tropskog pojasa Tihog i Atlantskog oceana. Ova je vrsta, osim u Jadranskom moru, zabilježena i u Crnom moru. Do 70-ih godina 20. stoljeća obični je dupin bio jedan od najzastupljenijih vrsta u Sredozemnom moru, nakon čega slijedi veliki pad brojnosti koji je doveo do potpunog nestanka ove vrste. Glavni uzrok bile su kampanje istrebljivanja, kako od bivše Jugoslavije tako i od ostalih zemalja Sredozemlja jer su smatrani „štetočinama“, tj. čovjeku su bili konkurenti u izlovu ribe. Danas se smatraju regionalno izumrlom vrstom jer ne postoji populacija koja bi se mogla razmnožavati (<https://www.plavi-svijet.org/>). U zadnjih trideset godina opažanja običnog dupina su rijetka. Posljednji put su viđeni 1997. godine u području Cresa, a zadnje dokumentirano opažanje bilo je u središnjem Jadranu 2016. godine (Slika 19.) (<https://www.plavi-svijet.org/>).



Slika 19. Rasprostranjenost običnog dupina u Sredozemnom moru (www.iucnredlist.org)

Njihov generalni izgled može se opisati srednjom veličinom, robusnijom građom, kraćim kljunom te tamnijim obojenjem (Perrin i sur., 2009) dok lateralno od kranijalnog dijela tijela pa sve do kaudalnog možemo pratiti bijeložuto obojenje. Odrasli dupini i mužjaci i ženke mogu težiti 135 kg, a duljina je između 2-2,5 m (Slika 20.) (Kinze, 2002).



Slika 20. Obični dupin (*Delphinus delphis*) (8<https://www.bbc.co.uk/programmes/b068fyfn>)

Reproduktivna zrelost se razlikuje pa tako ženke postaju spolno sazriju između 2. i 8. godine, a mušjaci između 3. i 12. godine (Perrin i sur., 2009). Parenje je moguće tijekom cijele godine. Trudnoća traje 10-11 mjeseci (Kinze, 2002), a njihov životni vijek se procjenjuje na 30 godina (Perrin i sur., 2009).

Vrlo su aktivne i socijalne životinje poznate po svojim visokim skokovima, a nerijetko skaču i po valovima koje stvaraju brodovi (<https://marinebio.org/>). Komuniciraju koristeći dvije vrste glasanja, jedna za članove grupe, a druga je za navigaciju i lokaciju (<http://animalia.bio/>). Obično žive u grupama od 10 do 15 članova, koje se pak udružuju u velike skupine od nekoliko stotina do nekoliko tisuća jedinki što je vrlo važno prilikom većih migracija i lova (Slika 21.) (<https://www.ascobans.org/en>).



Slika 21. Velika skupina običnog dupina (*Delphinus delphis*)

(<https://www.robertharding.com/home/>)

Hrane se raznolikim plijenom čiji sastav varira ovisno o raspoloživosti (Notarbartolo di Sciara i sur. 1993). U Mediteranu plijen uglavnom uključuje manje vrste plave ribe, glavonošce i rakove (Evans, 1994; OrsiRelini i Relini, 1993), a u ustima imaju 240 zuba (Berta, 2006).

Iako je obični dupin zaštićen zakonom Republike Hrvatske, kako je već prije spomenuto smatra se regionalno izumrlom vrstom u Jadranu. Na globalnoj IUCN listi u statusu su najmanje zabrinjavajuće vrste (LC), ali je zbog daljnjeg zagađenja i ljudske djelatnosti, na području Sredozemlja proglašena ugroženom vrstom (EN).

3. UGROŽENOST I ZAŠTITA DUPINA U JADRANSKOM MORU

Zbog ljudske aktivnosti te sve intenzivnijeg korištenja morskog okoliša brojna su morska staništa ugrožena. Iz tog je razloga potreban poseban pristup i razvoj politika zaštite koji bi sagledao cijeli ekosustav. Dugo vremena oceani i mora ljudima su bili nepoznati te smatrani beskonačnim resursom. Danas, upravo radi sofisticiranijeg načina i razvoja tehnologije,

posebice ronjenja, shvaćamo kako ljudi imaju izuzetno velik (štetni) utjecaj na morska staništa i morske vrste.

Republika Hrvatska potpisala je 2000. godine Sporazum o zaštiti kitova u Crvenom moru, Sredozemnom i susjednom Atlantskom području tzv. ACCOBAMS.

U republici Hrvatskoj Institut plavi svijet provodi brojna istraživanja morskih kralježnjaka, od kojih neki predstavljaju indikatore stanja morskog okoliša. Podaci se prikupljaju svakodnevnim izlaskom na terene te povremenim istraživanjima iz zraka. Na taj način tako prikupljeni podaci mogu se putem GIS programa vizualizirati na kartama i pomoći u donošenju odluka. Od 2001. godine Institut Plavi svijet u svom radu objedinjuje socio-ekonomska i biološka istraživanja s ciljem pružanja detaljne analize problema zaštite okoliša kako bi se osiguralo da mjere zaštite budu definirane i provedene na dobrobit lokalnih zajednica, ekosustava i zaštićenih vrsta.

Prije pristupanja Europskoj uniji, Republika Hrvatska je implementirala brojne mjere predviđene Direktivom o staništima EU-a, a nakon ulaska slijedi, osim spomenutog, i uspostava mreže Natura 2000 područja koja je jedna od glavnih odrednica politike Europske unije za zaštitu bioraznolikosti. Tako je na području zemalja Europske unije ukupno 316 Natura 2000 područja za zaštitu dobrog dupina (*Tursiops truncatus*).

U hrvatskom dijelu Jadrana dobri dupin smatran je ugroženom vrstom, a s ciljem njihove zaštite proglašeno je 6 Natura 2000 područja: HR5000032 Akvatorij zapadne Istre, HR3000161 Cres-Lošinj, HR4000001 Nacionalni park Kornati, HR3000419 J. Molat – Dugi – Kornat- Murter – Pašman – Ugljan – Rivanj – Sestrunj – Molat, HR3000426 Lastovski i Mljetski kanal i HR3000469 Viški akvatorij. Sveukupna površina istih iznosi 3717 km², odnosno 11,8% od ukupne površine hrvatskog dijela Jadrana koji iznosi 31479 km².

Specifične prijetnje koje ugrožavaju dupine su velika buka koja je stvorena kao posljedica broskog prometa, gradnje na priobalju i moru, sonara te dubokomorskog bušenja. U takvim uvjetima dupini ne mogu koristiti zvuk kao način komunikacije što otežava njihovo sporazumijevanje, pronalazak partnera te utječe na njihovo ponašanje. Nadalje, brojnost njihovih populacija bilježi velik i značajan pad tokom 50-ih godina 20. stoljeća kada dolazi do namjernog ubijanja jer su smatrani štetnima, a jedan podatak navodi kako je tokom deset godina ubijeno više od 800 dupina. Iako je danas takvo postupanje zabranjeno te kažnjivo, dupini stradavaju uplitanjem u ribarske mreže. Jedan od problema vezan je i uz pretjerani izlov ribe koje su njihova glavna prehrana. Degradacijom mora primjerice kočarenjem uništava se morsko

dno što utječe na čitavu bentosku zajednicu, a osim spomenutog njihovo stanište ugroženo je i različitim oblicima plastičnog otpada. Također, teški metali i izlijevanje nafte mogu prouzročiti trovanje, ugibanje ili osjetljivost na različite bolesti (<https://www.plavi-svijet.org/>).

ZAKLJUČAK

U Jadranskom moru iz porodice Delphinidae viđeni su glavati dupin (*Grampus griseus*), prugasti dupin (*Stenella coeruleoalba*) koji borave u južnom dijelu Jadrana, dobri dupin (*Tursiops truncatus*) koji je u čitavom Jadranu stalni stanovnik te obični dupin (*Delphinus delphis*) koji se danas smatra regionalno izumrlom vrstom te u Jadran dolazi u rijetkim slučajevima, vjerojatno u potrazi za hranom. Sve se vrste morfološki razlikuju, ali svima je zajednički vretenasti oblik tijela, slična prehrana te život u većim ili manjim skupinama. Osim dupina kao stalnih stanovnika Jadranskog mora, u povremene posjetitelje Jadrana možemo ubrojiti i Cuvierovog kljunastog kita (*Ziphius cavirostris*), ulješuru (*Physeter macrocephalus*), velikog kita (*Balaenoptera physalus*) i plavetnog kita (*Balaenoptera musculus*). U zadnjih nekoliko desetljeća sve su spomenute vrste sve više ugrožene radi čovjekovog indirektnog i direktnog djelovanja. Kao neki od uzroka navode se pretjerani izlov ribe, stvaranje buke, uništavanje staništa te zagađenje mora. Donošenjem regulativa i pravilnim pristupom, istraživanjem, upoznavanjem javnosti s problemom te obrazovanjem i širenjem svijesti njihov opstanak u Jadranu bio bi osiguran.

LITERATURA

Antolović J., Flajšman E., Frković A., Grgurev M., Grubešić M., Hamidović D., Holcer D., Pavlinić I., Tvrtković N., Vuković M., 2006. Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske

Archer, F. I. i AndPerrin, W. F. (1999). *Stenella coeruleoalba*, Mammal Species 603, 1-9

Bearzi, G., Reeves, R. R., Notarbartolo di Sciara, G., Politi, E., Cañadas, A., Frantzi, A., i Mussi, B. (2003). Ecology, status and conservation of short-beaked common dolphins *Delphinus delphis* in the Mediterranean Sea. Mammal Review, 33(3-4), 224-252

Bourret, V. J., Matthias, M. R., i Crouau-Roy, B. (2007). Genetic variation and population structure of western Mediterranean and northern Atlantic *Stenella coeruleoalba* population sinferred from microsatellite data. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 87(1), 265-269

Berta, A., Sumich, J. L. i Kovacs, K. M. (2006). Marine Mammals: Evolutionary Biology, 2nd ed., Elsevier, Inc., USA

Đuras Gomerčić, M. (2006). Rast, spolni dimorfizam i morfometrijske značajke dobrog dupina (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) iz Jadranskoga mora, Disertacija, Veterinarski fakultet, Zagreb

Evans, W. E. (1994). Common dolphin, white-bellied porpoise *Delphinus delphis* Linnaeus, 1758. Handbook of marine mammals, 5, 191-224.

Fortuna, C. M., Holcer, D. i Mackelworth, P. (2015). Conservation of cetaceans and sea turtles in the Adriatic Sea: status of species and potential conservation measures. 135 pages. Report produced under WP7 of the NETCET project, IPA Adriatic Cross-border Cooperation Programme

Fortuna, C. M., Holcer, D., Filide i Jr, E., Donovan, G. P. i Tunesi, L. (2011). The first cetacean aerial survey in the Adriatic sea: summer 2010.

Gomerčić H., Huber Đ., Gomerčić A., Gomerčić T., (1998). Geographical and historical distribution of the cetaceans in Croatian part of the Adriatic Sea

Hildebrand, M. (2001). Analysis of Vertebrate Structure, 5th ed., John Wiley&Sons, Inc., USA.

Jefferson A.T., Leatherwood S., Webber A. M., (1994). Marine mammals of the world. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

Kinze, C.C., (2002). Photographic Guide to the Marine Mammals of the North Atlantic. Oxford University Press

MacLeod, C. D. (1998). Intraspecifics carring in odontocete cetaceans: an indicator of male 'quality' in aggressive social interactions?. Journal of Zoology, 244(1), 71-77

Mead, I. G. i Potter, C. W. (1990). Natural History of Bottlenose Dolphins Along the Central Atlantic Coast. The bottlenose dolphin, 165

Notarbartolo di Sciara, G., Venturino, M. C., Zanardelli, M., Bearzi, G., Borsani, F. J. i Cavalloni, B. (1993). Cetaceans in the central Mediterranean Sea: distribution and sighting frequencies. Bolletino di Zoologia 60: 131-138.

Perrin, W. F., Würsig, B. i Thewissen, J. G. M. (Eds.). (2009). Encyclopedia of marine mammals. Academic Press.

Shirihai, H., Jarrett, B., i Kirwan, G. M. (2006). Whales, dolphins, and other marine mammals of the world. Princeton University Press

Turk, T. (2011). Pod površinom Mediterana. Školska knjiga

Wells, R. S. i Scott, M. D. (1999). Bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). In: S. H. Ridgway i Harrison, R. (ur.), Handbook of marine mammals, Vol. 6: The second book of dolphins and the porpoises, pp. 137-182. Academic Press, San Diego, CA, USA

MREŽNE STRANICE

<http://animalia.bio/>

<https://www.ascobans.org/>

<https://www.britannica.com/animal/cetacean/Paleontology-and-classification#ref51606>

<http://www.fao.org/home/en/>

<http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/prirodne-vrijednosti-stanje-i-ocuvanje/bioraznolikost/morske-vrste/kitovi>

<https://marinebio.org/>

<https://onlinelibrary.wiley.com/>

<https://www.plavi-svijet.org/>

<http://priodahrvatske.com/>

SAŽETAK

U Jadranskom moru možemo pronaći morske sisavce poput sredozemne medvjedice (*Monachus monachus*) te nekoliko vrsta reda kitova. Red kitova (Cetacea) dijelimo na dva podreda: kitove zubane (Odontoceti) i kitove usane (Mysticeti) koje prvenstveno razlikujemo po usima/zubima, građi lubanje i obliku tijela. U ovom radu, osim nabrojanih kitova koji ponekad dolaze u Jadran, detaljnije su opisane vrste iz porodice Delphinidae. To su dobri dupin (*Tursiops truncatus*) koji je stalni stanovnik Jadrana, prugasti dupin (*Stenella coeruleoalba*), glavati dupin (*Grampus griseus*) koji borave u južnom dijelu Jadrana te obični dupin (*Delphinus delphis*) koji se smatra regionalno izumrlom vrstom. Većina vrsta nalazi se na IUCN- ovoj crvenoj listi što govori o njihovoj ugroženosti. Dupini su, kao i ostali morski sisavci ugroženi degradacijom staništa, prevelikom bukom, izlovom ribe te onečišćenjem (izljevima nafte, bacanjem plastičnog otpada i kemikalijama koje završavaju u Jadranskom moru). Kako bi ih se zaštitilo potrebno je provesti razna istraživanja i educirati stanovništvo.

SUMMARY

In the Adriatic Sea marine mammals such as the Mediterranean seal (lat. *Monachus monachus*) and several species of whales can be found. Order whales (Cetacea) are divided into two suborders: toothed whales (Odontoceti) and lip whales (Mysticeti), which are primarily distinguished by no teeth/teeth, skull structure and body shape. In this paper, in addition to the shortly mentioned whales that sometimes come to the Adriatic, species from the family Delphinidae are described in more detail. These are the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) which is a permanent resident of the Adriatic, the striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*), the bottlenose dolphin (*Grampus griseus*) living in the southern part of the Adriatic and the common dolphin (*Delphinus delphis*) which is considered regionally extinct species. Most species are on the IUCN red list, which indicates their endangerment. Dolphins, like other marine mammals, are endangered by habitat degradation, excessive noise, fishing and oil spills, plastic waste and chemical ending up in the Adriatic Sea. In order to protect them, it is necessary to conduct various research and invest in educating the population.