

Rasprostranjenost kitova (red Cetacea) u hrvatskom dijelu Jadranskog mora

Mikac, Ana

Undergraduate thesis / Završni rad

2010

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:217:125132>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-01**



Repository / Repozitorij:

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



SVEU ILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATI CI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

RASPROSTRANJENOST KITOVA (red *Cetacea*) U HRVATSKOM DIJELU
JADRANSKOG MORA

DISTRIBUTION OF WHALES (order *Cetacea*) IN CROATIAN PART OF
THE ADRIATIC SEA

SEMINARSKI RAD

Ana Mikac
Preddiplomski studij biologije
(Undergraduate Study of Biology)
Mentor: prof.dr.sc. Milorad Mrakov i
Pomo ni mentor: Dr.sc. Marko aleta

Zagreb, 2010.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. TAKSONOMIJA	2
3. ANATOMIJA	3
4. RAZMNOŽAVANJE	6
5. PREHRANA	8
6. PONAŠANJE	8
7. POPULACIJE KITOVA U HRVATSKOM DIJELU JADRANSKOG MORA	10
8. METODE PROUČAVANJA	15
8.1. FOTOIDENTIFIKACIJA	15
8.2. BIO AKUSTIKA	16
8.3. PRAĆENJE	16
8.4. ANALIZA PREHRANE	17
9. UGROŽENOST	17
10. POPIS LITERATURE	18
11. SAŽETAK	21
12. SUMMARY	21

1. UVOD

Red kitovi (*Cetacea*) pripada u razred sisavaca (*Mammalia*), te sa još dva reda i skupinu morskih sisavaca (Rice 1998). To su morske krave (*Sirenia*) i podred perajari (*Pinnipedia*) iz reda zvijeri (*Carnivora*). Uz kitove u Jadranu obitava samo jedna vrsta iz podreda perajara (*Pinnipedia*), a to je sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*). Iako postoji veći broj vrsta kitova koji su viđeni u Jadranskom moru, jedini predstavnik sa stalnim boravištem u Jadranu je dobri dupin (*Tursiops truncatus*), (Gomerić i sur. 2002, Gomerić i sur. 2004), pa se zato u tekstu koji slijedi više fokusirati na porodicu *Delphinidae* unutar podreda *Odontoceti* (kitovi zubani).

Najstarije bilješke o kitovima u Jadranu potječu s kraja 19. stoljeća. Tijekom 1987. godine, talijanska nevladina organizacija Tethys Research u suradnji s Hrvatskim biološkim društvom započela je istraživanja jedine poznate stalne zajednice dobrih dupina u Jadranu (uz otok Lošinj). Ovo znanstveno istraživanje dobrih dupina u Jadranskom moru koje se provodi u sklopu Jadranskog projekta dupin je najduže kontinuirano istraživanje jedne populacije dobrih dupina u cijelom Sredozemnom moru. Sredinom devedesetih došlo je do potrebe osnivanja nove organizacije koja bi preuzeila projekt istraživanja dupina, te je tako 1999. osnovana znanstvena udruga Plavi svijet Institut za istraživanje i zaštitu mora i morskih organizama. Od 2008. se osim na području Cresa i Lošinja istražuje i u Viškom akvatoriju (www.plavi-svijet.org). Istraživanja kitova u Jadranu već dugi niz godina vrše se djelatnici Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu predvođeni profesorom Hrvojem Gomerićem.

Vrijeme bilješki i istraživanja kitova od velike su važnosti radi njihove zaštite i očuvanja. Dupine najviše ubijaju ribari kojima dupini znaju pokidati mreže za lov, no ugrožavaju ih i sve vrste one iščenja i drugi imbenici. U Jadranu se dobri dupin smatra ugroženom vrstom (Holcer 2006). Njihovom opstanku i očuvanju uvelike doprinosi i zaštita zakonima, pa je tako u Republici Hrvatskoj 2005. godine donesen zakon (Narodne novine 2005, Narodne novine 2006) kojim su strogo zaštićene sve vrste kitova koje se zateknju u Jadranskom moru.

2. TAKSONOMIJA

Carstvo: *Animalia* (životinja)

Koljeno: *Chordata* (svitkovci)

Potkoljeno: *Vertebrata* (kralješnjaci)

Razred: *Mammalia* (sisavci)

Podrazred: *Theria* (pravi sisavci)

Nadred: *Eutheria* (plodvaši)

Red: *Cetacea* (kitovi)

Podred: *Mysticeti* (kitovi usani)

Porodica: *Balaenopteridae* (brazdasti kitovi)

Rod: *Balaenoptera-* *Balaenoptera physalus* (veliki sjeverni kit)

Podred: *Odontoceti* (kitovi zubani)

Porodica: *Physeteridae* (prave ulješure)

Rod: *Physeter-* *Physeter catodon L.* (glavata ulješura)

Porodica: *Ziphiidae* (brazdasti dupini)

Rod: *Ziphius-* *Ziphius cavirostris* (krupnozubi dupin)

Porodica: *Delphinidae* (šiljatozubi dupini)

Rod: *Grampus-* *Grampus griseus* (glavati dupin)

Rod: *Tursiops-* *Tursiops truncates* (dobri dupin)

Rod: *Stenella-* *Stenella coeruleoalba* (plavobijeli dupin)

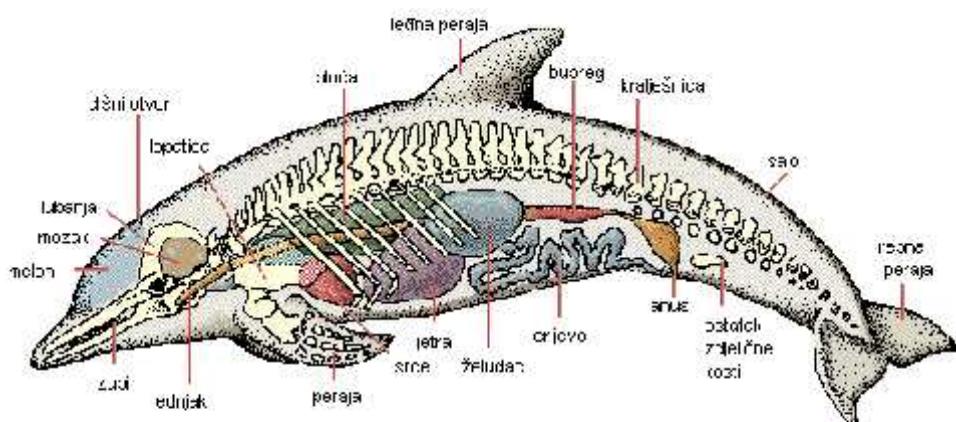
Rod: *Delphinus-* *Delphinus delphis* (obi ni dupin)

Red kitova ima brojne vrste i podvrste pa sam na prethodnoj stranici navela samo one koje su spominjane u literaturi kao viene barem jednom u hrvatskom dijelu Jadranskog mora. To su gotovo isključivo kitovi zubani (Gomerić i sur. 1998, Gomerić i sur. 2004).

Dupina ima različitih vrsta i oblika, te žive u svim morima, a ono što ih odlikuje kao porodicu su anatomska obilježja. S 32 vrste najveće su porodica kitova, a pojedina no ih možemo raspoznati i po ozljedama peraja i različitim drugim ožiljcima na tijelu. Obično su dugi između 1,5 i 4 metra. U pravilu su obojani različitim nijansama sive boje. Leđa su jasno omeđena i tamnija od donje strane tijela. Osim toga, vrste se međusobno razlikuju linijama i poljima u različitim tonovima boja i s različitim kontrastima (Rice 1998).

3. ANATOMIJA

Sisavci su se prvobitno razvili kao isključivo kopnene životinje, te su tek prije oko 50 milijuna godina razvili prilagodbe za život u vodi. Nekolicina se brzo i uspješno dalje razvijala do danas izumrlih prakitova (*Archaeoceta*), od kojih su se, vjeruje se, dalje razvila dva podreda: kitovi usani (*Mysticeti*) i zubani (*Odontoceti*) (Pough 2005). Od svih sisavaca kitovi su se najviše udaljili od njihove prvobitne grupe. Tijelo im je postalo hidrodinamično i tako su se dobro prilagodili na novi način života da uopće ne izlaze na kopno i da ništa ne podsjeća na njihovu davnu prošlost. Dupine ljudi esto zamjenjuju s ribama, pa tako i morskim psima. Međutim, kod kitova, pa tako i kod dupina, može se naći više rudimentarnih organa nego kod drugih sisavaca. Sisavci su skupina životinja čija su glavna obilježja disanje plućima, stalna tjelesna temperatura, tijelo pokriveno dlakom, te rana anđelje živih mладунaca koji sišu majčino mlijeko, pa tako sva navedena obilježja karakteriziraju i kitove. Jedna od mnogih stvari u kojima se razlikuju od riba je način kretanja. Oni naime plivaju pokretanjem repa gore-dolje, dok se ribe kroz vodu kreću ući repnu peraju lijevo-desno (Pough 2005).



Slika 1. Anatomski prikaz dupina (prilagođeno s www.poliza.de)

Osim što im je tijelo hidrodinamično, koža kitova je veoma glatka pa tako će doprinositi lakšem kretanju kroz vodu. Debelom pousminom i izvanredno razvijenim masnim slojem u usmini, dobro su zaštićeni od hladne vode (sl. 1). Gusti sloj masti ispod kože kod dupina je 2-3, a kod nekih kitova ak do 50 centimetara debao. Osim o uvanja topline tijela i zaštite od tlaka vode, on služi i za smanjenje specifične mase tijela i na taj način olakšava plivanje. Izvana neprimjetan vratni dio jako je skraćen, pa se trup neposredno nastavlja na glavu. Na gornjoj strani glave nalazi se nosni otvor. Uške nemaju, a slušni otvor je neznatan. Ovi su smještene prema prednjem kraju glave. Prednje noge preobražene su u peraje, a stražnje su evolucijom nestale (sl. 1). Dlakavost je također reducirana, a samo je neznatan broj dlaka zadržan na eljustima kao opipne dlake. Nemaju kožnih žlijezda, osim mliječnih. Sa svake strane spolnog otvora imaju par sisa (Ognev i Fink 1956).

Kostur nije lubanja, kralješnica, lopati ni pojas (lopatica, ključna kost), te kosti peraje, a pokazuje veliku povezanost kitova s kopnom. Kosti ramena i peraje jednake su kostima ramena, ruke i šake kod ovjeka, a kod prsnih peraja postoje kosti koje su gotovo identične kostima prstiju (ima ih 5). Većina kostiju sružvasto je građena, a u unutrašnjim šupljinama kosti nalazi se mnogo masti, što također (kao i slojevi kože), smanjuje masu tijela. Kosti lubanje, pa tako i eljusne kosti kod većine vrsta jako su izdužene. Nosne kosti su male. Za lubanju dupina znajuće je asimetrija (koja se javlja i kod zametka), jer imaju lijevu stranu više stisnutu i kosti sa debljim stjenkama, dok je desna šira i nije tako odebljana. Kralješci su

uzdužno spljošteni, a mnogi su i me usobno srasli. Svih sedam vratnih kralježaka ima oblik jednog kralješka. Prsna kost veoma je smanjena, a nemaju ni klju nih kosti. Peraje su duga ke zbog hiperfalangije (pove an broj lanaka prstiju). Osnovni dijelovi prednjih nogu (nadlaktica, podlaktica, pesti) su skra eni. Na krajevima prstiju tragovi pandži se javljaju samo kod zametaka. Drugi prst je najdulji, a palac je esto jako smanjen. Stražnje noge se kod zametka za nu kao kvržice, a kasnije se izgube. Dvije malene kosti ispod kralješnice ostaci su zdjelice, a zakržljale kosti kukovlja koje su izgubile svaku vezu s kralješnicom kod nekih vrsta služe kao potpornji šupljikavog spolnog uda (Pough 2005).

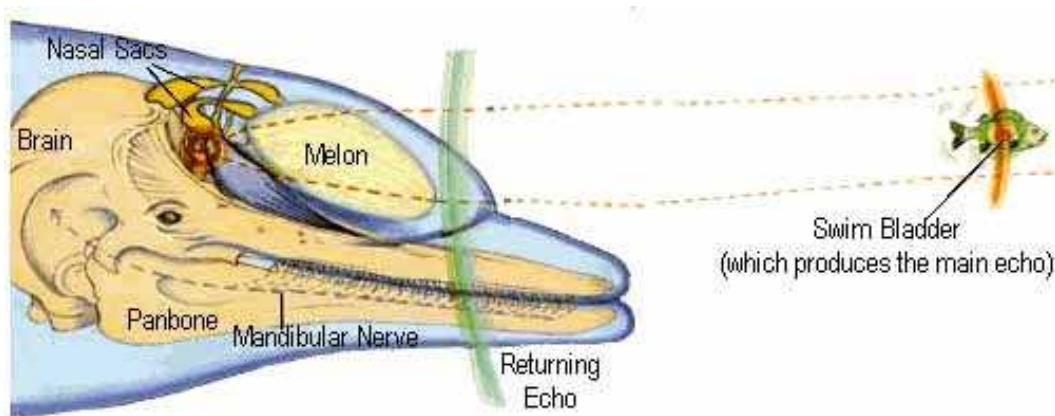
Homodotno zubalo kitova zubana troši se starenjem, te zubi unjastog oblika ispadaju. Pripadaju mlije nom zubalu, pa ih prema tome ne mijenjaju (monofidontija). Zubima samo love hranu i pridržavaju je, pa se ona usitnjuje u pojedinim dijelovima želuca. Jezik je nepomi an. Razvili su želudac sastavljen od 4-5 odsje aka (konvergencija sa želucem preživa a) da bi omogu ili bolju probavu. Kitovi usani umjesto zubi imaju keratinsku izraslinu koja se spušta sa gornje eljusti, a služi filtriranju morske vode (Pough 2005).

U krvožilnom sustavu neke arterije se razilaze u posebne kapilarne spletove (*rete mirabile*), a na aorti i plu noj arteriji se nalaze vre asta proširenja, pa ovaj ure aj pomaže pri izdržljivosti pod vodom (Pough 2005). Plu a su velika i služe poput ribljeg mjehura za vodoravno održavanje u vodi (Jefferson i sur. 1993).

Mozak je velik i ima gotovo okrugli oblik. Isti e se potpuni nestanak mirisnih režnjeva, a osjet dodira i okusa dobro su im razvijeni. Osjetila su prilago ena životu u vodi, pa tako nema nosnih školjaka, a nosni otvor je na vrhu glave. Uspravni nosni prolaz služi samo za prolaz zraka i vodi do grkljana koji je cjevasto produljen i strši kroz ždrijelo u završetak me usobno stopljenih nosnih otvora. Kružni miši zatvaranjem nosnog prolaza omogu uje gutanje hrane otvorenim ustima ispod površine vode. O i kitova su veoma male, ali unato tome vid im je odli an. Bjeloo nica je odebljana, rožnica plosnata, a le a kuglasta. Uz oko je razvijen jak povla ni miši . Nemaju migavice, suznih žlijezda, niti suzovoda. Slušni organi jako su smanjeni. Ušaka uop e nemaju. Iako imaju male ušne otvore iza o iju sa obje strane glave, pretpostavlja se da uju tako er, ako ne i isklju ivo, pomo u donje vilice. Ona provodi zvu ne vibracije do srednjeg i unutrašnjeg uha preko maš u ispunjene šupljine u kosti donje vilice. Voda nije dobar vodi svjetlosti, ali se zvuk kroz vodu prenosi više od 4 puta brže nego kroz zrak. Vidljivost je ak i u bistoj vodi samo oko 50 metara, pa se kitovi najviše oslanjaju na zvuk kao na in komuniciranja, za lov i podvodnu navigaciju.

Iznad gornje eljusti kod kitova zubana nalazi se melon- organ koji funkcioniра kao sonar, te tako pomaže kod hranjenja i snalaženja zbog mogunosti eholociranja. Taj okrugli organ zapravo se sastoji od lipida, te usmjerava valove, prepostavlja se proizvedene u nosnim šupljinama (engl. nasal sacs), koji se odbijaju od određenog objekta i dolaze do donje eljusti (Ognev i Fink 1956, Pough 2005).

Eholokacija jest postupak lociranja organizama i stvari oko jedinki sa tom sposobnošću i ima vrlo važnu ulogu u snalaženju u okolini. Obavlja se uz pomoć ultrazvuka, a koriste ju svi dupini (vidi Slika 2.). Njihovi su zubi raspoređeni tako da funkcionišu kao antena, pa primaju zvukove i tako olakšavaju dupinima određivanje točke položaja određenog tijela u vodi. Dupini tako mogu akutno u svom okolišu razlikovati naizgled identične objekte koji se razlikuju samo u 10 ili manje postotku volumena ili površine (Pough 2005).



Slika 2. Funkcioniranje eholokacije (www.life.umd.edu)

4. RAZMNOŽAVANJE

Parenje kitova se kod većine odvija tako da mužjak uskla enim pokretima pliva na leđe imena, a ženka iznad njega (vidi Slika 3.). Kao kod svih sisavaca, oplodnja je unutarnja i zametak se razvija dijeljenjem zigote. Preko posteljice se zametak prehranjuje i vrši se izmjena plinova. Ženke imaju jedan par sisa smještenih sa svake strane spolnog otvora koje uštrcavaju mlijeko u usnu šupljinu mладог. To je neobično važno jer mладунac nema mehanički mišići avih usana kojima bi se mogli vrstom uhvatiti za sisu, pa ju mogu uhvatiti u stima samo na kratko vrijeme. Ženka okoti (vidi Slika 4.) obično jedno mладунca nakon oko godine dana skotnosti (varira među vrstama). Nakon okota ženka se ne tjerati tijekom nekoliko prvih mладунaca etovih godina, te će odbijati svaki pokušaj mužjakova snubljenja.



Slika 3. Parenje jednog para dupina
(<http://www.sailhawaii.com>)



Slika 4. Rađanje dupina
(<http://www.rainbowdolphin.com>)

Najvažnija majčinska zadaća je pronalaženje hrane. Mladunci ovise o majčinama oko 3-6 godina, te u tom razdoblju su samostalno brinuti o sebi (www.bio.davidson.edu). Isprije uče isključivo oponašanjem majčine. Dupini se radeaju sa sposobnošću u školjocanja i sličnim zvukovima u službi komunikacije, pa onaj dio eholokacije namijenjen za lakši pronađak hrane i lakšu egzistenciju te snalaženje u prostoru trebaju tek naučiti. Za to su im potrebni mjeseci. Loviti suće kroz igru. Često se događa da mladunci odlutaju od majke i do 800 metara, što za njih može biti kobno, no i to je važan dio učenja. Smrtnost mlađih dupina vrlo je velika.

5. PREHRANA

Kitovi su predatori. Kitovi usani uzimaju u usta ogromne koli ine morske vode koju zatim procje uju kroz usi, a razli iti organizmi koji ostaju u ustima budu progutani. Dupini su ustrojeni za lov. Oportunisti su i jedu sve, a s lovinom se esto igraju prije nago ju pojedu. Velikom brzinom pojedina no love ribe i glavonošce. Jedini dupin koji se hrani i drugim morskim sisavcima, kao što su tuljani ili drugim vrstama kitova odnosno dupina je orka, no ne postoje nikakvi dokazi za kanibalizam me u dupinima. Položaj plijena otkrivaju eholociranjem. Neke vrste se koriste i zajedni kim tehnikama lova. Hranu me usobno nikad ne dijele niti ne uzimaju jedni od drugih. To je jedan od na ina stjecanja povjerenja (intothewild.tripod.com).

Zubi i njuška prilago eni su vrsti hrane koju jedu. Tako oni kod kojih u prehrani dominiraju ribe imaju više zubi i dulju njušku za držanje plijena koji se migolji, a oni koji preferiraju glavonošce imaju manje zubi i samim time manju njušku.

Rezultati istraživanja 28 leševa dobrog dupina u akvatoriju Istre i Kvarnera od 1990. do 2004. godine, pokazuju da postoje razlike u prehrani s obzirom na spol dobrog dupina. Šest ženki i etiri mužjaka bilo je podvrgnuto pregledu sadržaja želuca i utvr eno je da 75% poluprobavljenih ili neprobavljenih na enih ostataka hrane ine ribe i to najviše (52%) iz porodica Sparidae (zastupljene s 5 vrsta), iza kojih slijede osli (*Merluccius merluccius*) i ugor (*Conger conger*), a 20% ine glavonošci (Gomer i i sur. 2004).

6. PONAŠANJE

Kitovi, za razliku od mnogih životinja, svjesno dišu. I oni spavaju, ali ne smiju nikada ostati bez svijesti jer bi se utopili. Upravo zbog toga se pretpostavlja da mijenjaju polutku mozga koja odmara. Neke vrste poput grbavog kita (*Megaptera novaeangliae*) komuniciraju melodi nim zvukovima popularno nazvanim pjesma kitova. Ovi zvukovi mogu biti

ekstremno glasni. Neki *Odontoceti* mogu proizvesti kliktaje i do 163 dB koji se mogu uti kilometrima daleko. Dupini su veoma inteligentni i društveni, pa se ponašaju na razne na ine. Prilago avaju se različitim uvjetima u vodi, pa tako npr. mogu vrlo vješto plivati i u 10 cm dubine. Eholokacija im je glavni oslonac no u, ali njome mogu identificirati tijela na udaljenosti od samo stotinjak metara i ne mogu dobiti informacije o području iza njih jer je veoma usmjerena. Sonar može izdati njihov položaj i grabežljivcima, pa se zato više uzdaju u sluh. Najbolja obrana je držanje na okupu i osluškivanje, dok se sami trude biti što tiši. Dupini su, takođe, međusobno veoma usklađeni što se na primjer može vidjeti u skladnom kretanju grupe jedinki (sl. 5 i 6), a osim zvižduka i ciklaja, komuniciraju i dodirima (www.sarasotadolphin.org). Među njima su i esti i sukobi i sva anja. Dobri dupini zapravo pokazuju najveću dozu agresivnosti u ponašanju u usporedbi s ostalim kitovima.



Slika 5. Skupina dupina u igri



Slika 6. Usklađenost dupina u skokovima

U Shark bay-u u zapadnoj Australiji znanstvenici proučavaju nasrtljivost dobrih dupina gdje su se formirale odredene skupine mužjaka koje funkcioniraju poput banda. Tamo se bitke najčešće vode zbog ženki; udružuju se i radi otimanja ženki odnosno spremanja istih da se pare s drugim mužjacima, aesto se ponašaju makijavelistički. Ipak, za to je potrebna suradnja i održavanje dobrih odnosa unutar skupine (serendip.brynmawr.edu).

7. POPULACIJE KITOVA U HRVATSKOM DIJELU JADRANSKOG MORA

Jadran obuhva a prostor izme u Balkanskog i Apeninskog poluotoka, a dio koji pripada Republici Hrvatskoj je prostor isto ne obale, koja se prostire od Prevlake na jugu do rta Savudrije na zapadu, uklju uju i sve otoke, oto i e i hridi duž obale, te oto je Palagruža (euro92.hr). Površina mu je 138 595 km², duljina 738 kilometara, prosje na dubina 173 metra, a prosje na širina 159,3 metara. More je najpli e u Istri, gdje dubina mora nikada ne prelazi 50 metara. Od Pule se morsko dno blago spušta te ini dugu i usku dolinu koja se od Žirja pruža prema Italiji i zove se Jabuka kotlina. Najve a dubina u njoj je oko 240 metara. Od Jabuke se kotline morsko dno podiže do Palagruškog grebena gdje je najve a dubina 130 metara. Prema jugu dno se strmo spušta prema Južnojadranskoj dolini, u kojoj je najdublje izmjereno dno oko 1 300 metara. Plima i oseka imaju relativno male amplitude, a Jadranske se morske struje teže primje uju. Visine valova se uglavnom kre u izme u 0,5 i 1,5 m (vrlo rijetko iznad 5 metara). Slanost Jadranskoga mora je u prosjeku 38,30 ‰, tj. 38.30 grama soli dobije se i 1 kg vode. U sjevernom dijelu pod utjecajem utoka rijeke Pad, slanost je nešto niža nego na srednjem i južnom Jadranu. Jadransko more ima vrlo izraženu godišnju promjenu površinske temperature mora. Prosje na godišnja temperatura je 11°C. More je najhladnije tijekom zime (oko 7°C), a rijetko može pasti i niže. U prolje e površinska temperatura raste do 18°C. Ljeti temperature mora dosežu visoke vrijednosti, ak 22-25°C, a na južnom Jadranu i u Istri i do 27°C (www.hr/hrvatska). U Jadranskom moru žive brojni životinjski i biljni organizmi, pa tako živi ve ina vrsta alga, razne vrste koralja, mahovnjaci, te razne vrste riba.

Od po etka bilježenja populacije sisavaca u Jadranu, od kraja 19. stolje a, vi eno je nekoliko vrsta kitova. Izme u 1972. i 1992. vi eni su glavata ulješura (*Physeter catodon*), bjelogrli dupin (*Globicephala melaena*), obi ni (*Delphinus delphis*) i dobri dupin (*Tursiops truncatus*), te na vanjskoj granici tih voda i plavobijeli (prugasti) dupin (*Stenella coeruleoalba*). Kasnije i glavati dupin (*Grampus griseus*), sjeverna kljunasta ulješura (*Hyperoodon ampullatus*), crni dupin (*Pseudorca crassidens*) i krupnozubi dupin (*Ziphius cavirostris*), a spominjani su i obalni dupin (*Phocoena phocoena*), veliki sjeverni kit (*Balaenoptera physalus*), patuljasti kit (*Balaenoptera acutorostrata*), crni kit (*Eubalaena glacialis*). Me utim, dobri i obi ni dupin bili su jedini pravi i stalni stanovnici Jadrana

(Gomer i sur. 1998). Do 1937. prevladavao je obični dupin, s gotovo dvostruko većim brojem jedinki, a danas je jedini stalni obitavalac Jadrana dobri dupin. Ostale navedene vrste samo ponekad zalutaju u ovo područje.

Porodica: *Delphinidae* (šiljatozubi dupini)

Rod: *Tursiops* (veliki dupini)

Dobri dupin (*Tursiops truncatus* (Montague 1894.)) živi u europskim morima i to uz rijeke na ušće a gdje se hrani ribama i brzo pliva, te pari od proljeća do ljeta i nosi mlado 10-12 mjeseci da bi se kotilo u lipnju ili srpnju. Mlado siše mlijeko 16 mjeseci, a samostalno je tek nakon godine i šest mjeseci i spolno zrelo sa 6 godina. Gornja im je veljnost kraj od donje, a u svakoj imaju 18-27 pari zuba (sl. 7). Boja hidrodinamički oblikovanog tijela može varirati od tamno plave do sivo-smeđe na leđima, preko svjetlo sive na bokovima i bijele na trbušu, do ružičaste nijanse koju može poprimiti pri visokoj temperaturi tokom ljeta (sl. 8). Odrasle jedinke dosežu dužinu od 2 do 4 metra (u Jadranu najviše oko 3 metra) i težinu 100 do 500 kilograma. Njihova populacija u hrvatskom dijelu Jadranskog mora procjenjuje se na 220-250 jedinki (Gomer i sur. 2002, Gomer i sur. 2004). Ova vrsta živi u gotovo svim morima svijeta, no ne postoji potpuna procjena broja jedinki u svijetu. Za populacije u Sredozemnom moru smatra se da broje manje od 10 000 jedinki, a sve to zbog prelova ribe i uništavanja staništa (Iuras 2006, Galov 2007).



Slika 7. Kostur lubanje dobrog dupina
(digimorph.org)



Slika 8. Dobri dupin

Rod: *Stenella* (pjegavi dupini)

Sa više od 100 000 jedinki (Reeves i sur. 2002), prugasti (plavo-bijeli) dupini (*Stenella coeruleoalba* (Mayen, 1833.)) naj eš i su dupini u Sredozemnom moru (Archer 2002, Archer i Perrin 1999, Jefferson i sur. 1993), no nisu uobi ajena vrsta sjevernog Jadrana (iako ih se može na i u Vinodolskom zaljevu) budu i da obi no nastanjuju duboka i otvorena mora kontinentalnog šelfa (Rako i sur. 2009). Ovi mali pu inski dupini okupljaju se u skupinama od desetak do nekoliko stotina jedinki, a mogu živjeti i do 60 godina. Hrane se manjim jatima riba i lignjama, a njih mogu proganjati morski psi, orke i povremeno neki drugi veliki *Odontoceta*, no najve u prijetnju njihovom opstanku predsavljaju ljudi. Spretni i brzi su pliva i (do oko 15 km/h), esto pokazuju razne akrobatske vještine i iznad površine mora, a zaroniti mogu i do 700 metara. Dosežu dužinu do 2 metra i težinu oko 100 kg. U hrvatskom dijelu Jadranskog mora primjerak ove vrste je po prvi puta na en tek 1991. godine na Koruli (Gomer i i sur. 1994), a do 2002. godine na ena su samo još etiri primjerka (Gomer i i sur. 2002).

Rod: *Grampus* (glavati ili sivi dupini)

Glavati dupin (*Grampus griseus*, engl. Risso's dolphin) kre e se u skupinama od 10-15 životinja, koje se mogu spajati i s drugim jatima, no u Jadransko more zaluta esto samo pojedina na jedinka ili manja skupina. Ina e se esto kre e uz neke druge vrste kitova, a uo eno je ak i križanje s dobrim dupinima. Lako ga je prepoznati po veli ini (dug je do 3,8 metara), zatim po neobi noj tupastoj glavi bez kljuna, naboru na sredini melona, visokoj le noj i srpolikim prsnim perajama, te jednoli noj sivoj boji s bijelim ožiljcima, koji se s godinama nakupljaju, pa su tako jedinke starije od 30 godina sasvim bijele (Gomer i i sur. 2006).



Slika 9. Glavati dupin (*Grampus griseus*)

(www.cwtstrandings.org)



Slika 10. Manja skupina obi nih dupina

Rod: *Delphinus* (obi ni dupini)

Obi ni dupin (*Delphinus delphis* L., engl. common dolphin) ima vitko tijelo i šiljastu njušku, duljinu tijela od 1,8 do 2,6 metara, a u prosjeku su teški 80 kg. U podruju lica su žu kasti, a ta boja se nastavlja do leđne peraje. Svetlo siva boja se proteže od leđne peraje do repa, a išarani su i prugama u prednjem području. Hrane se lignjama i ribama, a žive 20-30 godina u velikim jatima na otvorenom moru i esto plivaju uz brodove. Brzo se kreću i veoma su glasni. U sjevernom dijelu Jadrana moglo ih se visto vidjeti do 70-ih godina prošloga stoljeća, no nakon toga vrlo rijetko. U cresko-lošinjskom arhipelagu zadnji su put viđeni 1997 (Gomerić i sur. 1998).

Porodica: *Ziphiidae* (brazdasti dupini)

Rod: *Ziphius*

Krupnozubi dupini (*Ziphius cavirostris* (Cuvier, 1823.)) najčešće žive u malim skupinama do 7 jedinki, a zastupljeni su u gotovo svim morima. Vrlo su samozatajni i dugo rone, te više vole duboka mora (Jefferson i sur. 1993). U hrvatskom dijelu Jadranskog mora prvi puta su nađeni 2001. godine kraj Dubrovnika. Nakon toga viđeni su samo još jednom uz Korčulu 2002. godine (Turković, Vuković, 2003).

Porodica: *Balaenopteridae* (brazdasti kitovi)

Rod: *Balaenoptera*

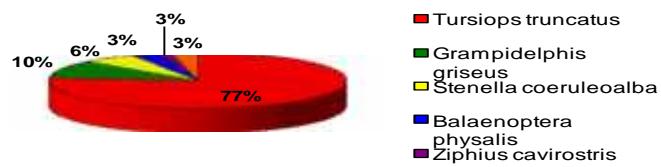
Jedina vrsta koja pripada u podred kitova usana (*Mysticeti*), a povremeno ju možemo naći u Jadranu je veliki sjeverni kit (*Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758.), engl. fin whale). Odrasle jedinke ove vrste mogu doseći dužinu od 27 metara, težinu do 75 tona, te brzinu od 37 km/h, a najčešće mogu vidjeti u predjelima gdje duboko more prilazi obali. Jedna populacija nastanjuje sjeverozapadno Sredozemlje tokom cijele godine, a u Jadranskom moru je od 1728. do 2003. viđeno 26 jedinki uz napomenu da je u zadnjih deset godina broj viđenja porastao (Gomerić i sur. 2006). Tijelo im je tamno sivo s gornje strane i svjetlo s donje. Ovi kitovi žive do 80 godina i hrane se isključivo ljeti i to planktonskim račicama i manjom plavom ribom. Jedina životinja veća od njega na Zemlji je plavetni kit.

Pregledom svih na enih lešina dobrog dupina u Jadranu se prati i njihovo zdravstveno stanje. To se radi na mjestu nalaza ili na Veterinarskom fakultetu Sveu ilišta u Zagrebu gdje se sustavnim pregledom cijele lešine nastoje utvrditi bolesna stanja i uzrok smrti. Unato zašti enosti dupina u Jadranu zakonom i strogoj zabrani lova i ubijanja dupina, utvr eno je da je nekoliko dupina u Jadranskom moru nastradalo izravnim nasilnim djelovanjem ovjeka. U moru oko Kornata prona en je dobri dupin koji je izboden ostima, a na Hvaru i u moru kod Novigrada na en je po jedan dupin ustrijeljen puškom. Ipak, ribarske mreže su naj eš i uzroci smrti dupina u Jadranu. Mladi dupini se zapetljaju u mreže i utepe jer ne uspiju isplivati na površinu da bi udahnuli zrak, a stariji uzimaju ribu ulovljenu u ribarskim mrežama jer su im zubi ve zatupljeni ili pak otežano love zbog nekih bolesti, te pritom zajedno s ribom potrgaju i progutaju neprobavljive komade mreže koji se nakupljaju u želucu ili pak, što je još gore, zaostanu prilikom gutanja oko grkljana. Na grkljanu izazivaju upalu i polako ga stežu tako da dupin dobiva sve manje zraka što naj eš e dovede do njegova ugušenja. Nekada se bolesna stanja i uzrok smrti ne mogu utvrditi, naj eš e zbog toga što se lešina nalazi u uznapredovanom stanju raspadanja. Unato tome pregledom lešine dobivaju se važni podaci o mjestu nalaza, vrsti, spolu, gra i, reproduktivnom stanju, starosti, prehrani i parazitima.

Od 1990. godine pregledane su (prema posljednjim podacima iz 2005. godine) 132. lešine raznih vrsta kitova prema prethodno izra enom obrascu koji uz podatke o vremenu i mjestu nalaza, vrsti, spolu, tjelesnoj masi, broju zuba, uzroku smrti sadrži i dvadeset vanjskih tjelesnih mjera. Od toga je bilo 8 trupala glavatih dupina ija je približna dob procijenjena rendgenskim snimkama okoštavanja kostiju prsne peraje. Bilo je 6 mužjaka i jedna ženka. Prema nalazima tih lešina moglo se zaklju iti da su u hrvatski dio Jadrana ušli najmanje jedna ženka i u dva navrata jata mužjaka.

2002. bolje je prou eno i opisano 68 do tada na enih lešina. Prema tim podacima, na eno je 27 mužjaka i 26 ženki, a spol ostalih 15 nije utvr en. Od tih 68 lešina, 52 su bile lešine dobrog dupina, 7 glavatog dupina, 4 prugastog dupina, 2 velikog sjevernog kita (*Balaenoptera physalis L.*), jedna krupnozubog dupina (*Ziphius cavirostris*), te dvije koje nisu bile imenovane, a vjerojatno su ili lešine dobrog ili lešine prugastog dupina. (Grafikon 1.)

Grafikon 1. Vrste naše u Jadranskom moru 2001./ 2002. godine



Osim procjenjivanja veličine i rasprostranjenosti populacije dobrog dupina u zadnjih dvadesetak godina istraživačkim brodicama, istraživanje se provelo i u dva navrata iz 4 mala aviona, kada je bio bilježen njihov položaj i broj. Veličina populacije dobrog dupina, kao jedinog stalnog stanovnika Jadrana, procijenjena je na 250 jedinki rasprostranjenih po cijelom Jadranu. Prema istraživanjima u posljednjih desetak godina, ova se populacija s obzirom na prisutni broj životinja smatra stalnom (Gomer i sur. 1998).

8. METODE PROUČAVANJA

8.1. FOTOIDENTIFIKACIJA

Fotoidentifikacija je glavna istraživačka metoda, a temelji se na "Mark Recapture" metodi. Fotografiranjem jedinki direktni podaci o njima nose se u bazu i mogu se tamo proučavati, a na temelju vidljivih karakteristika pojedine jedinke ona se može kasnije ponovo prepoznati i podaci se mogu usporediti. Za ovu metodu bitno je da se na fotografijama dobro mogu uočiti obilježja jedinki kao što su urezi i ožiljci na leđnim perajama. Ova obilježja su jedinstvena za svakog dupina. Pomoću ovih podataka može se napraviti kvalitetan pregled stanja dupina koji koriste određeno staništa, veličine i sastava skupine, broja mladunaca, mesta pronađaska, u estalosti pojavljuvanja, pripadnosti nekom području, veličine područja u

kojem borave, brojnosti, rasprostranjenosti, društvene ekologije, reproduksijskog statusa i društvene organizacije. Tako er se mogu odrediti podru ja od osobite važnosti za dupine (podru ja hranjenja, odmaranja, odgajanja mladunaca) kako bi ih lakše zaštitili. Kod nas se ova metoda koristi u istraživanjima na podru ju Cresa, Lošinja, Vira, Kvarnera, Velebitskog kanala i Visa (www.plavi-svijet.org).

8.2. BIO AKUSTIKA

Budu i da kitovi koriste zvukove ne samo za komunikaciju ve i za snalaženje u okolišu, snimanje i analiza zvukova koji proizvode može re i mnogo o njima. Prilikom lova ribe, putovanja i druženja zvukovi koje proizvode se razlikuju, pa hidrofonima možemo utvrditi ime se u kojem trenutku bave. Ovi ure aji bilježe i razne druge zvukove u okolišu uklju uju i i buku koju stvara ovjek. Dosadašnjim istraživanjima uo eno je da razina buke u moru ima posljedice na ponašanje dupina.

8.3. PRA ENJE

Pra enje grupe ili pojedina nih dupina od velike je važnosti za njihovo prouavanje. Od nedavno se i kod nas primjenjuje metoda “Local Group Follow” kojom se mogu uo iti razli ite promjene u ponašanju jedinki u blizini razli itih plovila, a cilj je utvrditi kako i u kojoj mjeri brodski promet uvjetuje ponašanje dupina. Tako er se prouavaju obrasci ponašanja i u kojim intervalima se pojavljuju i koliko dugo traju kako bi se odredilo koliko vremena provode u kojim aktivnostima. Ovim istraživanjima do sad je utvr eno da dupini u akvatoriju Lošinja sve više vremena provode u potrazi za hranom zbog prelova ribe, te da najnegativniji u inak na njihovo ponašanje imaju brzi gliseri. Njih dupini percipiraju kao predatore i troše mnogo energije kako bi se što brže od njih udaljili što uzrokuje pove anstres, crpi jako puno energije, skra uje vrijeme koje se moglo provesti u potrazi za hranom, te ugrožava mladun ad koja se u takvima situacijama vrlo lako može odvojiti od majke. Tako er je utvrdilo da se na spore brodove s pravocrtnim kretanjem dupini brzo prilagode.

8.4. ANALIZA PREHRANE

Kako bi se identificirao tip plijena odnosno prehrane, analiziraju se djelomi no probavljeni sadržaji želuca uginulih dupina. Istraživanja se temelje na prisutnosti struktura koje se sporo raspadaju, a karakteristi ne su za pojedine vrste plijena. To su otoliti riba i kljunovi glavonožaca (www.plavi-svijet.org).

Zadnjih godina pokrenuta su i istraživanja na podruju genetike i istraživanja biomarkera da bi se dobio bolji uvid u zdravstveno stanje dupina u Jadranu (Galov 2007).

9. UGROŽENOST

S obzirom na malu površinu i zatvorenost Jadranskog mora, te velik utjecaj stanovništva na more, a naro ito turista ljeti, dupini u Jadranu suo eni su s više uzroka ugroženosti. Analize dosad prikupljenih podataka ukazuju na zna ajan pad brojnosti cresa lošinske populacije dupina za oko 39% u razdoblju od 1995.- 2003. godine koja sada broji samo oko stotinjak jedinki te se prema kriterijima svjetskog udruženja za o uvanje prirode (IUCN) smatra kriti no ugroženom (www.plavi-svijet.org). Zaga enje mora, koje dolazi s kopna u obliku razli itih otrovnih tvari, procesom nakupljanja u organizmu u velikim koli inama gomila se u tkivima dupina, te ima dugoro an u inak na populaciju (smanjenje reproduktivne sposobnosti, pove ana smrtnost mladunaca, smanjenje imuniteta i pojave bolesti, parazitskih infekcija te patoloških promjena na organima). Prekomjeran izlov morskih organizama koji im služe za hranu tako er predstavlja veliku prijetnju opstanku dobrih dupina u Jadranu. Uznemiravanje, prvenstveno plovilima, koja fizi ki sprje avaju dupine u kretanju, te zaga enje bukom koju proizvode motori plovila onemogu uje komunikaciju i snalaženje, naro ito tijekom ljetnih mjeseci s obzirom na velik broj turista koji posje uje obalu i predstavlja još jedan uzrok ugroženosti. Degradacija i cjepljanje staništa (povezana s ko arenjem, izgradnjom u priobalju i sl.), slu ajni ulov u mreže i namjerno ubijanje, te plutaju i otpad (prvenstveno plastika) koji dupini povremeno progutaju

i zbog toga ugibaju, daljnji su uzroci ugroženosti. Svi navedeni uzroci zajedno dovode do stvaranja malih, izoliranih skupina unutar većinako razdijeljene populacije, koja bez zaštite ne može dugoročno opstati. Stoga se, logično, nameće pitanje što se može uiniti za njihovu zaštitu? Na žalost, sile koje uzrokuju opsežne promjene u okolišu ovise o cijeloj ljudskoj zajednici i našem stilu života. Samo zaustavljanje prekomjernog iskoriščavanja prirodnih resursa i obuzdavanje neograničenog zagađenja mogu pomoći. Nestanak dupina biti će samo još jedan pokazatelj nedostatka volje da se prihvate promjene neophodne za osiguravanje i našeg opstanka.

10. POPIS LITERATURE

Archer F.I. (2002): Striped dolphin *Stenella coeruleoalba*. U: Perrin W.F., Würsig B., Thewissen J.G.M. (eds.) Encyclopedia of Marine Mammals. Academic Press, San Diego
Archer F. I., Perrin W.F. (1999): *Stenella coeruleoalba*. Mammalian Species, Academic Press, San Diego

Šuković S., Vuković . (2003): Krupnozubi dupin (*Ziphius cavirostris*) prvi puta nađen u hrvatskom Jadranu, Zbornik sažetaka osmog hrvatskog biološkog kongresa, Hrvatsko biološko društvo 1885., Zagreb

uras M. (2006): Rast, spolni dimorfizam i morfometrijske značajke dobrog dupina (*Tursiops truncatus* (Montagu, 1821.)) iz Jadranskoga mora, doktorska disertacija, Zagreb

Galov A. (2007): Genetska raznolikost populacije dobrog dupina *Tursiops truncatus* sa osvrtom na druge vrste kitova (*Cetacea*) Jadranskog mora, doktorska disertacija, Zagreb

Gomer i H. (2006): Pojava i stradanja glavatih dupina (*Grampus griseus*) u posljednjih 15 godina u hrvatskom dijelu Jadrana, Zbornik sažetaka devetog hrvatskog biološkog kongresa (s me unarodnim sudjelovanjem), Hrvatsko biološko društvo 1885., Rovinj

Gomer i H., Huber .., Gomer i A., Gomer i T. (1998): Geographical and historical distribution of the cetaceans in Croatian part of the Adriatic Sea, Rapport Commision international Mer Mediterranee

Gomer i H., Huber .., Gomer i T., Gomer i A., Škrti D., Vukovi S. (1994): Plavobijeli dupin (*Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833.)) godine 1991. po prvi puta našen u Jadranu, Peti kongres biologa Hrvatske, Pula

Gomer i T. (2006): Mladun e velikog sjevernog kita (*Balaenoptera physalus*) nasukano na otoku Prvi u pokraj Krka, Prirodoslovna istraživanja riječkog područja povodom obilježavanja 130. godišnjice utemeljenja i 60. godišnjice javnog djelovanja Prirodoslovnog muzeja Rijeka, Rijeka

Gomer i T., uras Gomer i M., Gomer i H., Škrtic D., Vukovi S., Lučić H., Galov A., Vukovi S., Huber .. (2004): Vrste, brojnost i rasprostranjenost morskih sisavaca u hrvatskom dijelu Jadranskog mora, Zbornik radova / 1. hrvatsko-slovenski simpozij o egzotnim i divljim životinjama, Zagreb

Holcer D. (2006): Dobri dupin. U: Tvrtković N.: Crvena knjiga sisavaca Hrvatske

Jefferson T. A., Leatherwood S., Webber M. A. (1993): FAO species identification guide: Marine mammals of the world, Rome

Narodne novine 70/2005 (8.6.2005.) Zakon o zaštiti prirode

Narodne novine 7/2006 (16.1.2006.) Pravilnik o proglašavanju divljih svojstava zaštićenim i strogo zaštićenim

Ognev S. I., Fink N. (1956): Zoologija kralješnjaka, Školska knjiga, Zagreb

Pough F. H., Janis C. M., Heiser J. B. (2005): Vertebrate life (seventh edition), Prentice Hall

Rako N., Holcer D., Fortuna C. M. (2009): Long-term inshore observation of a solitary striped dolphin, *Stenella coeruleoalba*, in the Vinodol channel, northern Adriatic sea (Croatia), Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb

Rice D. W. (1998): Marine Mammals of the World, Systematics and Distribution. Special Publication Number 4, The Society for Marine Mammalogy

http://digimorph.org/specimens/Tursiops_truncatus/

<http://intothewild.tripod.com/whales.htm>

<http://serendip.brynmawr.edu/bb/neuro/neuro04/web1/eberdan.html>

<http://www.bio.davidson.edu/people/vecase/Behavior/Spring2004/morse/morse.html>

http://euro92.hr/op_1_5_hr.htm

<http://www.cwtstrandings.org>

<http://www.hr/hrvatska/geografija/jadran>

<http://www.life.umd.edu>

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

<http://www.poliza.de/starship/journal/nov99/29.htm>

http://www.rainbowdolphin.com/dolphins/images/gal_squirt_being_born.jpg

<http://www.sailhawaii.com/Images/dolphin/mate.jpg>

<http://www.sarasotadolphin.org/default.asp>

11. SAŽETAK

Dobri dupin (*Tursiops truncatus*) jedina je vrsta iz reda kitova sa stalnim boravištem u hrvatskom dijelu Jadranskog mora ali i Jadranu općenito. Nekoliko vrsta kitova zubana i samo jedna vrsta iz podreda usana povremeno se mogu naći na ovom području, no niti jedna od njih nema stalnu populaciju u Jadranu. Mnoge vrste kitova danas su zaštićene IUCN-ovom listom zaštite, a populacija dobrog dupina u Jadranu smatra se kritično ugroženom, te je zaštićena i zakonom Republike Hrvatske.

U ovom radu navela sam osnovna obilježja kitova, opisala vrste koje se mogu naći u Jadranu i metode koje se koriste radi boljeg upoznavanja i zaštite ovih vrsta. S obzirom na situaciju u Hrvatskoj ali i u svijetu nužna je edukacija stanovništva o važnosti očuvanja navedenih kao i ostalih vrsta Jadranskog mora.

12. SUMMARY

Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) is the only whale species with a permanent residence in the Croatian part of the Adriatic sea and the Adriatic in general. There are a few more species of the toothed whales and one baleen whale that can occasionally be found in this area, but none with a permanent population. Today, many whales are under the IUCN protection. The Adriatic bottlenose dolphin population is defined as critically endangered and because of this it is also protected by Croatian law.

In this work, I presented main whale characteristics, species which can be found in the Adriatic sea, and the methods which are used to get a better insight in their lives and ways in which we can protect them. Considering the fact that many whale species are endangered, it is really important to educate people about the importance of conservation of these as well as the other inhabitants of the sea.