

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO - MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

PREGLED MORSKIH SISAVACA I NJIHOVA UGROŽENOST U
JADRANSKOM MORU
OVERVIEW OF MARINE MAMMALS AND THEIR ENDANGERMENT
IN THE ADRIATIC SEA

SEMINARSKI RAD

Sonja Šoštari

Preddiplomski studij znanosti o okolišu
(Undergraduate Study of Environmental science)

Mentor: doc.dr.sc. Davor Zanella

Zagreb, 2011.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	2
2. RAZVOJ MORSKIH SISAVACA.....	3
2.1. Obilježja sisavaca.....	3
2.2. Sistematika sisavaca.....	4
2.3. Evolucija morskih sisavaca.....	6
2.4. Karakteristi na obilježja morskih sisavaca.....	7
3. KITOVI.....	10
3.1. Sistematika kitova.....	11
3.2. Gra a tijela.....	13
3.3. Na in života.....	15
4. PERAJARI.....	16
4.1. Sistematika perajara.....	16
4.2. Gra a tijela.....	18
4.3. Na in života.....	19
5. SIRENE.....	21
5.1. Sistematika morskih krava.....	21
5.2. Gra a tijela.....	22
5.3. Na in života.....	23
6. MORSKI SISAVCI U JADRANSKOM MORU.....	24
6.1. Dobri dupin.....	26
6.2. Obi ni dupin i prugasti dupin.....	27
6.3. Morska medvjedica.....	28
7. UGROŽENOST I ZAŠTITA MORSKIH SISAVACA.....	30
7.1. Projekti za zaštitu morskih sisavaca.....	31
7.1.1. Jadranski projekt dupin.....	31
7.1.2. Lošinjski rezervat za dupine.....	33
8. SAŽETAK.....	34

1. UVOD

Cilj ovog rada je sistematizirati različite redove i vrste morskih sisavaca s naglaskom na ugrožene vrste povremeno ili stalno prisutne u Jadranskom moru.

Morski sisavci su skupina životinja, sisavaca koji su se tijekom evolucije prilagodili životu u moru, te su se tako ponovno vratili životu u moru, odakle je životinjski svijet i potekao. Obuhvaćaju tri skupine životinjskog carstva: podred perajara (*Pinnipedia*), red kitova (*Cetacea*) i red morskih krava (*Sirenia*).

Prije otprilike 220 milijuna godina, na kopnu su se pojavili sisavci, toplokrvni i obrasli dlakom, a postepeno su se među njima razvile vrste koje je privuklo bogatstvo mora te su se u njemu naselili. Prvi koji su otišli u more prije 50 milijuna godina bili su preci kitova. Preživjele su dvije posebne skupine kitova, one sa zubima (*Odontoceti*) i one s usima (*Mysticeti*).

Nekoliko milijuna godina nakon njih, druga skupina sisavaca, srodna zvijerima, medvjedima ili vidrama poela je naseljavati mora. Iz njih su se postepeno razvili današnji tuljani (*Phocidae*), morski lavovi (*Otariidae*) i morževi (*Odobenidae*). Ta skupina još nije potpuno prilagođena morskom životu kao kitovi. Još imaju stražnje noge, koje su kitovi izgubili, lubanja im je prepoznatljiva poput lubanje kopnenih mesojeda i još se ne razmnožavaju u vodi. Posljednji prilagođeni kopneni sisavci su morske krave (*Sirenia*), poput kitova potpuno su prilagođene životu u vodi, iako su njihovi najbliži kopneni srodnici slonovi i pećinari.

Izgled morskih sisavaca privukao je pažnju u umjetničkom smislu još u vrijeme starih civilizacija Egipta i Grčke. Zanimanje biologa za morske sisavce i otkrivanje vrsta i rodova morskih sisavaca počinje u 18. i 19. stoljeću, do tada nije bilo sustavnog istraživanja ni klasificiranja morskih sisavaca. Nepovoljni utjecaji čovjeka na okoliš u 20. stoljeću proširili su se i na morske sisavce, zbog izravnog uništavanja jedinki i njihovih staništa izumrle su vrste morskih medvjedica, morskih krava i dupina.

2. RAZVOJ MORSKIH SISAVACA

2.1. Obilježja sisavaca

Sisavci (*Mammalia*) su razred kralježnjaka (*Chordata*) zajedničkih tjelesnih karakteristika: mlije ne žlijezde kod ženki, tijelo obraslo dlakom, sposobnost zadržavanja stalne temperature tijela, specijalizirani zubi, dobro razvijen mozak i ra anje živih mladunaca.

Prvi sisavci razvili su se prije 220 milijuna godina u geološkom razdoblju trijasa (Slika 1.). Prvobitni sisavci bili su mali no ni kukcojedi stalne tjelesne temperature i obrasli dlakom. Znanstvenici još nisu to no odredili broj redova i porodica sisavaca, prema literaturi se razlikuje približno 4 800 vrsta sisavaca svrstanih u 26 redova. (Linzey, 2003.)

Razli ite vrste sisavaca nastanjuju gotovo sva kopnena i vodena staništa, od pustinja i tropskih šuma do polarnih predjela. Tuljani (*Phocidae*), vidre (*Lutrinae*), polarni medvjedi (*Ursus maritimus*) i pingvini (*Spheniscidae*) provode ve i dio života u vodi, ali su samo kitovi (*Cetacea*) i sirene (*Sirenia*) potpuno prilago eni životu u vodi. Razli ite vrste sisavaca imaju razli ite prehrambene navike, zvijeri (*Carnivora*) su mesojedi, biljojedi npr. parnoprstaši (*Artiodactyla*) i neparnoprstaši (*Perissodactyla*) i svejedi ve ina majmuna (*Primates*). Osim po prehrambenim navikama razlikuju se i po najaktivnijem periodu dana: diurnalni (aktivni danju), nokturalni (aktivni no u) i krepuskularni (aktivni u sumrak ili zoru).

Prema embrionalnom razvoju sisavci se razlikuju u tri podrazreda, jednoovore (*Monotremata*), tobol are (*Marsupialia*) i prave sisavce (*Placentalia*). Jednootvori (npr. udnovati kljunaš) odlažu jaja i ine najprimitivniji primjer razmnožavanja sisavaca. Tobol ari kote nerazvijene mlade zbog kratkog graviditeta, stoga se nerazvijeni mladunci hrane mlijekom u tobolcu i tako nastavljaju razvoj. Tijekom graviditeta pravih sisavaca mladun e se hrani preko posteljice (placente) i ovisno o vrsti koti relativno razvijeno. Mladunci se hrane mlijekom bogatim masno ama i bjelan evinama što im osigurava rast, razvoj i održavanje stalne tjelesne temperature. Osim po duljini graviditeta sisavci se razlikuju po veli ini tijela i životnom vijeku koji varira od 1-70 godina, op enito se smatra da krupniji sisavci žive dulje. (Linzey, 2003.)

Pokrov tijela, dlaka je tako er važno obilježje sisavaca prvenstveno zbog održavanja tjelesne temperature, zatim zbog prikrivanja u okolišu, obrane od grabežljivaca i kao osjetilni organi dodira. Najvažnija osjetila sisavaca su vid, miris, sluh i dodir, te ehlokacija koja se razvila kao poseban na in snalaženja u prostoru. Sposobnost odre ivanja položaja objekta u

prostoru pra enjem odbijenih zvukova (eholokacija) razvila se kod šišmiša (*Chiroptera*), kitova zubana (*Odontoceta*) i nekih rovki (*Soricidae*).

Ve ina kopnenih sisavaca kre e se hodom, trkom, galopom i skokovima uglavnom na etiri noge. Vodeni sisavci plivaju i karakteristi ni su po udovima preobraženim u peraje s ostatkom skeleta udova. Let kao na in kretanja razvio se samo kod šišmiša, ostali lete i sisavci uglavnom kožuškari (*Dermoptera*) koriste kožnatu opnu koja im služi kao padobran i omogu ava neku vrstu jedrenja. (Linzey, 2003.)

2.2. Sistematika sisavaca

Carstvo: *Animalia* - životinje

Koljeno: *Chordata* - svitkovci

Potkoljeno: *Vertebrata* - kralježnjaci

Razred: *Mammalia* - sisavci

Podrazred: *Prototheria*

Red: *Monotremata* - jednootvori (2 porodice, 3 vrste)

Podrazred: *Theria*

Me urazred: *Metatheria* – tobol ari

Red: *Didelphimorphia* – oposumi (1 porodica, 63 vrste)

Red: *Paucituberculata* – rovkoliki oposumi (1 porodica, 5 vrsta)

Red: *Microbiotheria* (1 vrsta)

Red: *Dasyuromorphia* – zvjeraši (3 porodice, 63 vrste)

Red: *Peramelemorphia* – jazav ari (2 porodice, 21 vrsta)

Red: *Notorytemorphia* - tobol arske krtice (1 vrsta)

Red: *Diprotodontia* - dvosjekuti njaci (10 porodica, 117 vrsta)

Me urazred: *Eutheria* – pravi sisavci

Red: *Xenarthra* – krezubice (4 porodice, 29 vrsta)

Red: *Insectivora* – kukcojedi (7 porodica, 428 vrsta)

Red: *Scandentia* – verirovke (19 vrsta)

Red: *Dermoptera* – kožuškari (2 vrste)

Red: *Chiroptera* – šišmiši (17 porodica, 925 vrsta)

Red: *Primates* – majmuni (13 porodica, 233 vrsta)

Red: *Carnivora* – zvijeri (12 porodica, 271 vrsta)

Porodica: Odobenidae – morževi

Porodica: Otariidae – tuljani

Porodica: Phocidae – pravi tuljani

Red: Cetacea – kitovi (10 porodica, 78 vrsta)

Red: Sirenia – sirene (2 porodice, 5 vrsta)

Red: *Proboscidea* – slonovi (2 vrste)

Red: *Perissodactyla* – neparnoprstaši (4 porodice 18 vrsta)

Red: *Hyracoidea* – pe inari (6 vrsta)

Red: *Tubulidentata* – cjevozupci (1 vrsta)

Red: *Artiodactyla* – neparnoprstaši (10 porodica, 220 vrsta)

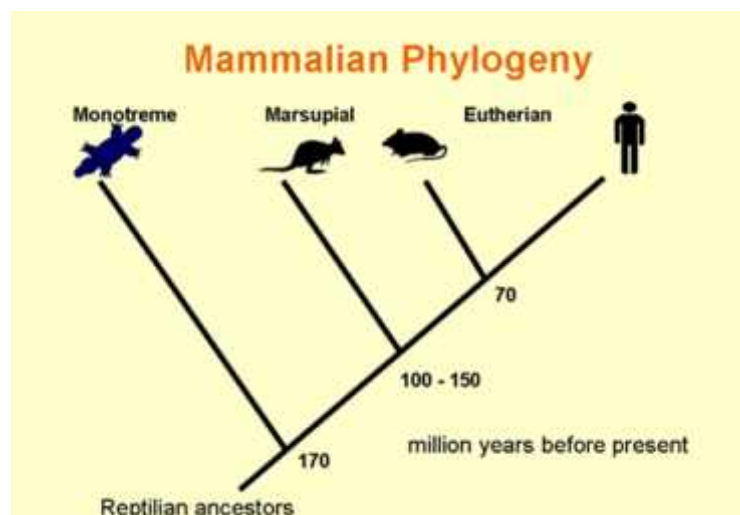
Red: *Pholydota* – ljuskavci (7 vrsta)

Red: *Rodentia* – glodavci (28 porodica, 2020 vrsta)

Red: *Lagomorpha* - dvojezupci (2 porodice, 80 vrsta)

Red: *Macroscelididae* – slonovske rovke (15 vrsta)

„Preuzeto i prilago eno iz Linzey, 2003.“



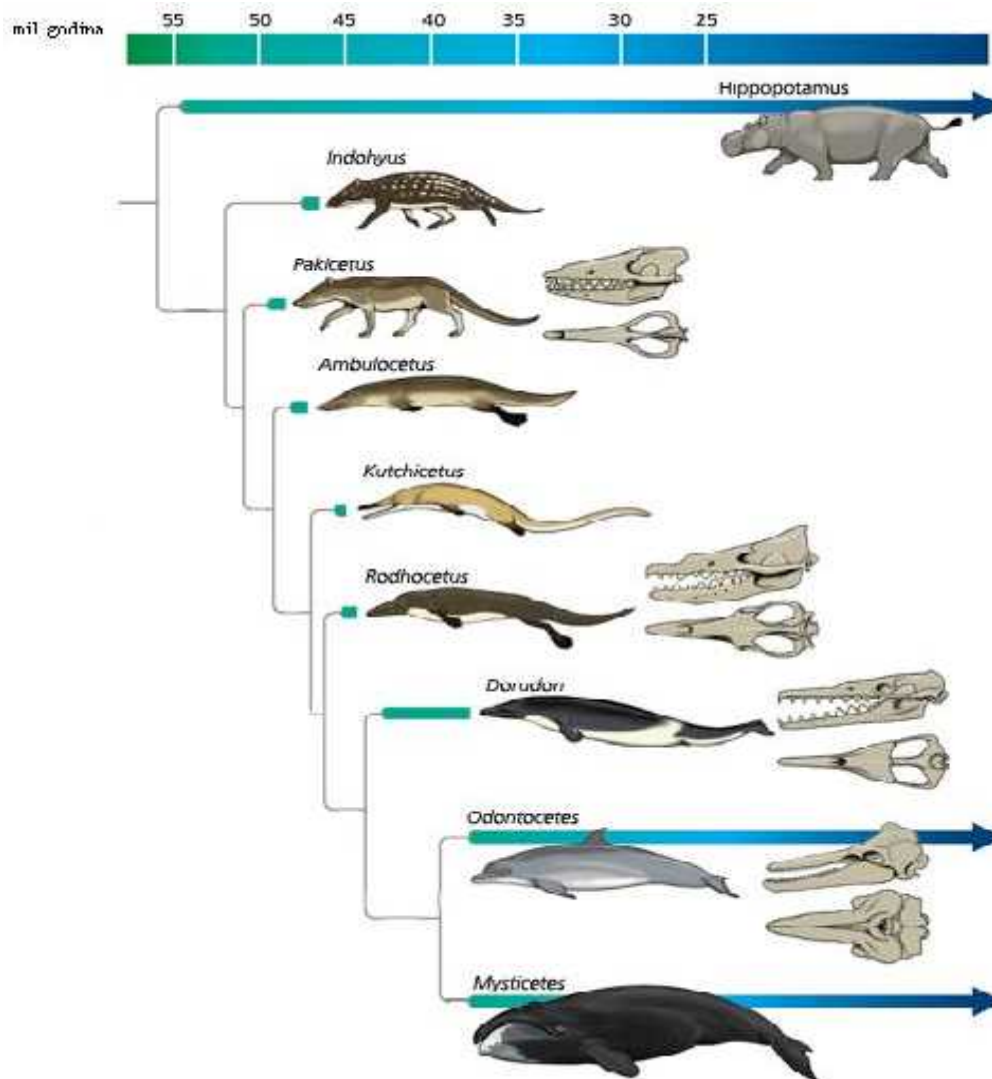
Slika 1. Razvoj sisavaca

(www.evolution.berkeley.edu)

2.3. Evolucija morskih sisavaca

Kopneni kralježnjaci su ovisno o na inu života prilagođeni životu u vodi ili pored vode, međutim morski sisavci su najviše napredovali u razvoju prilagodbi. Život polarnih medvjeda, vidri, pingvina, drugih ptica i gmazova neposredno je vezan uz vodu, ali zbog opstanka (hrana, razmnožavanje, uvanje, mladunaca) moraju koristiti i kopno.

Preci kitova (Slika 2.), tuljana, morževa i morskih krava bili su kopneni sisavci koji su se prilagođavali životu u moru. Tri reda morskih sisavaca nemaju bliže međusobne povezanosti osim pripadnosti podrazredu pravih sisavaca (*Eutheria*). Tuljani i morževi su iz reda zvižeri (*Carnivora*) koje još mogu djelomično živjeti na kopnu, dok su kitovi i sirene potpuno prilagođeni životu u vodi. (Pough, 2001.)



Slika 2. Evolucija kitova

(www.evolution.berkeley.edu)

Prilago avanje životu u vodi inicirano je najvjerojatnije obiljem hrane u moru i traženjem zaklona od kopnenih predatora. Razvojem pliva ih kožica, promjenom oblika tijela, prilago avanjem sustava disanja i izlu ivanja morski sisavci su uspijevali stalno napredovati.

Izumrle vrste kitova (*Achaeoceti*) nestale su prije 25 milijuna godina. Zagreba ko nalazište ostataka izumrlih vrsta morskih sisavaca je u podnožju Medvednice, na mjestu starog kamenoloma vapnenca u Susedgradu. Na području pronalaska fosilnih ostataka prije 11 milijuna godina je bilo Panonsko more (Paratethys), u novije vrijeme prona eni su brojni fosilni ostaci školjkaša, rakova, riba i puževa.

Prilikom eksploatacije kamenoloma u 19. stolje u, u laporu su prona eni ostaci više vrsta kitova, zagreba kog kita (*Mesocetus Agrami*), dupina (*Platanista croatica*) i beluga kit (*Delphinapterus*). Ostatke kitova skupio je prirodoslovac Ljudevit Vukotinovi , a potom 20. stolje a ih je kustos Prirodoslovnog muzeja u Zagrebu uro Pilar poslao u Belgiju profesoru van Bendenu, tadašnjem najpoznatijem europskom stručnjaku za kitove. Profesor van Benden je utvrdio da je rije o ostacima izumrle vrste kita iz roda *Mesocetus* i vrstu nazvao *Mesocetus agrami* – zagreba ki kit. Zagreba ki kit je bio duga ak 6 m, a prema gra i eljusti hranio se planktonima, rakovima i malim ribama.

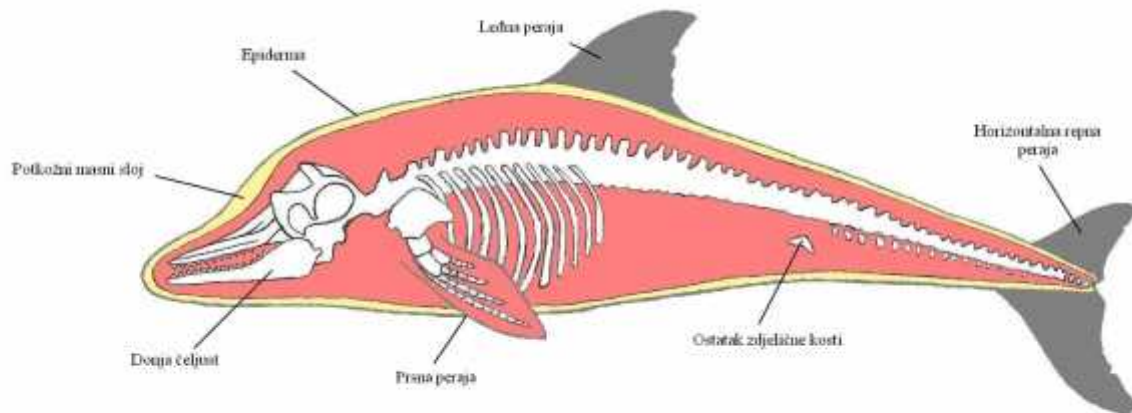
Fosilni ostaci zagreba kog kita, lijeva i desna donja eljust, kosti gornje eljusti, stražnji dio lubanje, desna nadlaktica i dio podlaktice, te dvanaest kralježaka uvaju se u Geološko – paleontološkom odjelu Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu. (www.mzg.hr.)

2.4. Karakteristi na obilježja morskih sisavaca

Život u vodi bitno se razlikuje od života u vodi zbog sile potiska i viskoznosti vode. Ve ina kopnenih životinja može se bolje ili lošije kretati kroz vodu, ali nisu prilago ene životu u vodi. Morski sisavci su osnovne životne funkcije disanja, kretanja, razmnožavanja i pronalaženje hrane prilagodili životu u vodi.

Kretanje u vodi se evolucijom od kopnenih predaka do morskih sisavaca razvijalo nastankom pliva ih kožica, promjenom ekstremiteta, preoblikovanjem repa kao pomo upravljanju pri kretanju u vodi i stvaranje oblika tijela sa što manjim otporom (Slika 3.). Preoblikovanje ekstremiteta najnaprednije je razvijeno kod kitova, gdje su udovi integrirani u mišinu strukturu (stražnji ekstremiteti potpuno integrirani, prednje peraje razvijene od

prednjih ekstremiteta). Kod perajara, naročito ušatih tuljana se unutar strukture peraja jasno vide kosti svih pet prstiju s prvim, najizraženijim prstom.



Slika 3. Hidrodinamični oblik tijela kita

(www.ccaro.org)

Sirenama su prednji ekstremiteti oblikovani kao vesla pokretljiva u laktu i zapešću, a rep se pretvorio u glavni organ za kretanje. Repna peraja je modifikacija kože bez koštanog potpornja osim nekoliko repnih kralježaka.

Sisavci dišu plućima stoga za disanje trebaju kisik iz zraka. Sisavci koji žive u vodi moraju izranjati u pravilnim vremenskim razmacima jer nemaju škrge. Nosnice su se pretvorile u nosne otvore smještene na vrhu glave da bi im olakšale disanje za vrijeme plivanja. Kitovi zubani imaju jedan, a kitovi usani dva nosna otvora na vrhu glave. Nosnice kitova pomaknute su prema vrhu glave tako da ne moraju do kraja izroniti, a pluća su građena od dvostruke mreže kapilara što im omogućuje da iz udahnutih količina zraka preuzmu dva puta veću količinu kisika. Dvostruka mreža kapilara u plućima ima karakteristiku koja je još za sirene i udnovate kljunaše. Morski sisavci najčešće rone punih pluća što ukazuje da se volumen zraka u plućima na početku urona prilagođava i postiže neutralnu sposobnost plutanja, pa tijekom boravka pod vodom udahnuti zrak nema veću ulogu u opskrbi tkiva kisikom. Prilikom ronjenja tlak vode potpuno eliminira zrak iz plućnih alveola, resorpcija dušika je smanjena na minimum, a time i opasnost od pretvaranja dušika u pjenu u krvi za vrijeme dekompresije prilikom izrona. (Linzey, 2003.)

Udahom i izdahom kitovi izmijene 80-90% sadržaja pluća, za razliku od kopnenih sisavaca koji sadržaj pluća izmijene oko 15%. U miši ima kopnenih sisavaca se nalazi oko 25% kisika, a kod vodenih približno 80%. Zbog bolje opskrbljenosti tijela kisikom morski sisavci imaju do 3 puta veću količinu krvi prema težini tijela u odnosu na kopnene sisavce.

Morski sisavci su prema načinu ishrane biljojedi i mesojedi. Većina kitova zubarana (*Odontoceti*) i perajara (*Pinnipedia*) su mesojedi koji se hrane ribama i glavonošcima. Šiljaste gubice služe im za lov, a snažni zubi za pridržavanje i usitnjavanje lovine. Sirene su biljojedi u potrazi za morskim travama i algama. Pasu po morskom dnu i hranu usitnjavaju razvijenim krupnim zubima.

Izrazitu prilagodbu na lov najsitnijih morskih organizama razvili su kitovi usani (*Mysticeti*), usima zahvaćaju veliku količinu vode i istiskivanjem vode cijede sitne organizme kroz strukturu usisnih košari. Svi morski sisavci imaju velike potrebe za hranom, kitovi zbog veličine tijela, tuljani zbog potrebe za salom, stoga su u stalnoj potrazi za hranom razvili različite strategije lova. Mesojedi su osobito karakteristični po brzini lova pri čemu im veličina tijela nije prepreka, na primjer kit ubojica postiže najveću u brzinu plivanja oko 15 km/h, ali kad lovi može torpedirati i preko 30 km/h i pritom se bacati za plijenom. (Linzey, 2003.)

3. KITOVI

Kitovi (*Cetacea*) su red sisavaca koji broji oko 80 vrsta (Slika 4.). Svi kitovi žive isključivo u vodi, svega tri vrste dupina žive u rijekama, a ostali u moru. Cijeli život provode u vodi jer bi ih na kopnu ugušila vlastita težina tijela, osušili bi se ili bi zbog toplinski izoliranog tijela uginuli od toplinskog udara.

Sve životne funkcije prilagodili su isključivo životu u vodi, među ostalim zadržali su sve osnovne karakteristike sisavaca: pluća umjesto škrga, srce podijeljeno na dvije pretkljetke i dvije kljetke, toplokrvni su, razvoj embrija odvija se u tijelu ženke i embrij se hrani preko placente, rađaju živu mladunčad i doje ih iz mlijeka njihovih žlijezda.

U prošlosti su postojale samo pretpostavke evolucijske povezanosti kitova i drugih sisavaca iz podrazreda pravih sisavaca (*Eutheria*) jer zbog velike sličnosti s ribama pripadnost nije bilo moguće utvrditi bez morfoloških istraživanja.



Slika 4. 1) Grbavi kit, 2) Amazonski riječni dupin, 3) Basilosurus, 4) Arktički kit, 5) Kit ubojica, 6) Prugasti dupin, 7) Squalodon, 8) Protocetus, 9) Mesoplodon, 10) Obalni dupin, 11) Sivi kit, 12) Glavata ulješura, 13) Dobri dupin, 14) Crni dupin, 15) Rodhocetus, 16) Bjelogrlji dupin, 17) Plavi kit, 18) Obični dupin

3.1. Sistematika kitova

Carstvo: *Animalia* - životinje

Koljeno: *Chordata* – svitkovci

Potkoljeno: *Vertebrata* - kralježnjaci

Razred: *Mammalia* - sisavci

Podrazred: *Eutheria* – pravi sisavci

Red: *Cetacea* – kitovi

Podred: *Archaeoceti* - prakitovi

Porodice: *Protocetidae*

Porodica: *Duodontidae*

Porodica: *Basilosuridae*

Porodica: *Rodhocetus*

Podred: *Odontoceti* - kitovi zubani

Nadporodica: *Platanistidea* - rije ni dupin

Platanista minor i *Platanista gangetica* - gangeški i induški rije ni dupin

Indiae - *Inia geoffrensis* – amazonski rije ni dupin

Lipotidae – *Lipotes vexillifer* - kineski rije ni dupin

Pantoporia blainvillei – La Plata rije ni dupin

Nadporodica: *Delphinoidea* – dupini

Porodica: *Monodontidae*

Delphinapterus leucas - beluga, bijeli kit

Monodon monoceros - narval

Porodica: *Delphinidae*

Grampus griseus – glavati dupin

Tursiops truncatus - dobri dupin

Delphinus delphi – obi ni dupin

Stenella coeruleoalba – prugasti dupin

Orcinus orca – kit ubojica

Globicephala melas - bjelogrli dupin

Porodica: *Stenidae* – pliskavice

Porodica: *Eurhinodelohidae*

Porodica: *Hemisytrachelidae*

Porodica: *Acrodelphidae*

Nadporodica: *Ziphoidea*

Porodica: *Ziphiidae*

Ziphius cavirostris – Cuvierov kljunati kit

Nadporodica: *Physeteroidea*

Porodica: *Physeteridae*

Physeter macrocephalus – glavata ulješura

Podred: *Mysticeti* - kitovi usani

Porodica: *Aetiocetidae*

Porodica: *Patriocetidae*

Porodica: *Cetotheriidae*

Porodica: *Balaenidae* – glatki kitovi

Balaena mysticetus - grenlandski kit

Eubalaena australis - antarkti ki kit

Porodica: *Neobalaenidae* - patuljasti glatki kitovi

Caperea marginata - patuljasti kit

Porodica: *Eschrichtidae* – sivi kitovi

Eschrichtius robustus – sivi kit

Porodica: *Balaenopteridae* – brazdasti kitovi i kitovi perajari

Balaenoptera musculus – plavetni kit

Balaenoptera physalus – veliki kit

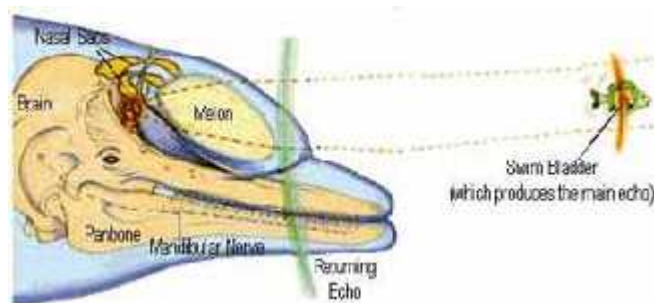
Megaptera novaengliae - grbavi kit

3.2. Građa tijela

Tijelo kita naizgled je slično tijelu velikih riba, izrazito hidrodinamično s prednjim udovima u obliku peraja. Pokrov tijela je glatka koža građena tako da sitnim nabiranjem smanjuje otpor vode i sprječava vrtloženje pri plivanju. Hidrodinamičnost tijela ne narušavaju nikakve izrasline, zbog toga su u naborima kože smješteni spolni organi i mliječne žlijezde. Ispod kože tijelo je obloženo debelim slojem sala koje daje glatkoću i koristi kao toplinska izolacija. Ispod peraja hrskavi aste građene omogućuju stabilizaciju kretanja u vodi, osnova kretanja kitova su vertikalni udarci repne peraje koja zapravo nema ni hrskavičnog ni koštanog potpornjaka već je građena kao modifikacija kože. (Young, 1962.)

Kostur kita nema vrstih poveznica jer ga pri kretanju stabilizira tlak vode, stoga su kosti manje gustoće i elastičnije od kostiju kopnenih sisavaca. Broj kralježaka varira ovisno o vrsti od 40 do 93 s karakterističnim brojem vratnih kralježaka, tako da poput kopnenih sisavaca ima 7 vratnih kralježaka. Rebra su povezana s prsnom kosti osim tri para rebra koje leže slobodno, kaudalno uz vanjski rub tijela. (Linzey, 2003.)

Kosti velike gustoće kod kitova nalaze se samo u uhu i gubici zbog akustičnih svojstava, što im omogućuje snalaženje u vodi putem ehlokacije.



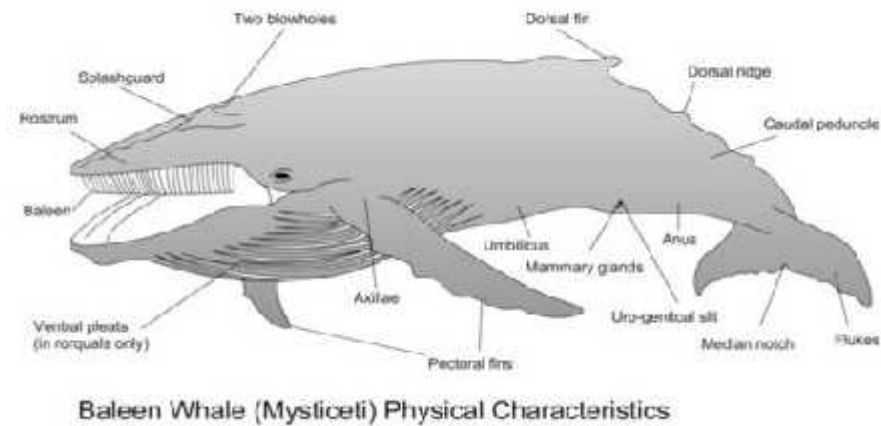
Slika 5. Sustav ehlokacije kitova zubana

(www.biologija.com.hr)

Kitovi koriste sustav ehlokacije (Slika 5.) za orijentaciju i snalaženje u prostoru, na način da proizvode zvuk koji se širi kroz more te nailazi na prepreke od kojih se odbija i vraća prema njima, iz tako primljenog zvuka dobivaju sliku prostora u kojem se nalaze.

Osim zajedničkih karakteristika u građi tijela postoje znatne razlike između izgleda i građe tijela kitova usana (Slika 6.) i kitova zubana (Slika 7.). Obilježje cijelog podreda kitova usana su usi u gornjoj eljusti. Sa svake strane ih ima i do 400 i vrlo gusto su složeni poput gibljive zavjese od traka. Kitovi usani imaju zube samo u razdoblju embrionalnog razvoja. Međutim, poznati su fosili kitova usana koji imaju zube umjesto usi. Kitovi usani imaju dvije

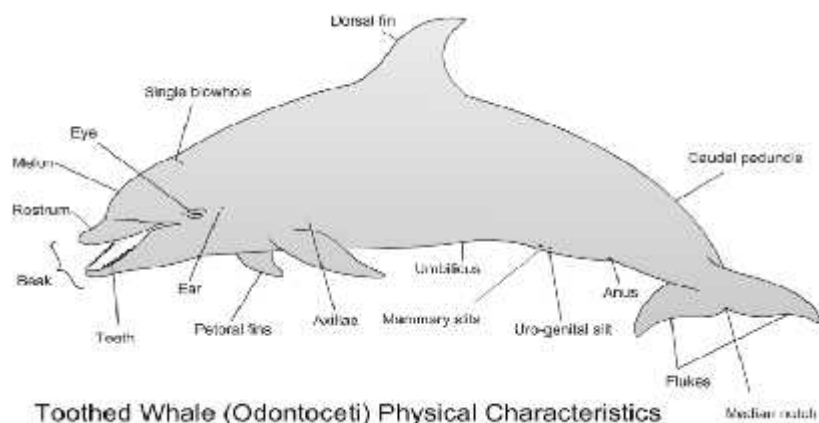
nosnice kojima kod izbacivanja zraka oblikuju ispušni mlaz u obliku slova V.
(www.biologija.com.hr)



Slika 6. Tijelo kita usana

(www.marinespecies.org.)

Za razliku od kitova zubana, za usane nije dokazano da imaju sposobnost korištenja eholokacije za orijentiranje ili potragu za plijenom. Nasuprot tome, oni ispuštaju vrlo snažne zvukove niskih frekvencija, niže od ljestvice ujnosti ljudskog uha. Zov najvećih kitova se „uje“ na udaljenosti od više stotina kilometara. Sasvim posebna je „pjesma“ grbavih kitova (*Megaptera novaengliae*) iji se komplicirani slijed strofa iz godine u godinu mijenja, a vjerojatno služe uzajamnom dozivanju u vrijeme parenja.



Slika 7. Tijelo kita zubana

(www.marinespecies.org)

3.3. Na in života kitova

Kitovi ovisno o vrsti uglavnom žive u razvijenim društvenim me uodnosima, mali broj vrsta živi kao samci, a poznate su i tzv. fluidne zajednice iz koje jedinke mogu iza i i bez posljedica se pridružiti nekoj drugoj skupini. Razvijene grupe kitova nazivaju se „škole“ u kojima kitovi mjesto na društvenoj ljestvici osvajaju grizenjem, guranjem i udaranjem.



Slika 8. Kit ubojica (*Orcinus orca*) u lovu

(www.marinespecies.org.)

Veliku ulogu u zajedničkom životu ima kontaktno plivanje, glasanje i dodirivanje vrhova gubica, igra i druženje karakteristično je jednako za mladunce kao i za odrasle jedinke. Kitovi ne zasnivaju trajne veze parova, no promatranje na ina života upućuje na to da su zubani uglavnom poligamni, a usani monogamni. Graviditet traje od 9-16 mjeseci nakon čega se rađa uglavnom samo jedna jedinka, blizanci rijetko prežive jer nema dovoljno hrane. Mali broj potomaka nadoknađuje se visokim postotkom preživljavanja za jedno mladunče. Poročak je prilagođen životu u vodi tako da započinje izlaskom repa jer se tako smanjuje opasnost od utapanja.

Potruga za hranom obavlja se jednako kao i društveni život, tako da neke vrste love u grupama tako da okruže plijen, dupini često love u suradnji s velikim tunama. Specifično ponašanje u lovu karakterizira vrstu kitova ubojica (Slika 8.) koji nošeni valom izlaze na kopno, uhvate plijen i sa sljedećim se valom vraćaju u vodu.

4. PERAJARI

4.1 Sistematika perajara

Carstvo: *Animalia* - životinje

Koljeno: *Chordata* - svitkovci

Razred: *Mammalia* - sisavci

Podrazred: *Eutheria* – pravi sisavci

Red: *Carnivora* – zvijeri

Podred: *Caniformia* – mesojedi

Nadporodica: *Pinnipedia*- perajari

Porodica: *Otariidae* – ušati tuljan

Eumetopias jubatus - sjeverni morski lav

Zalophus californianus – kalifornijski morski lav

Otaria byronia – južnoameri ki morski lav

Neophoca cinerea – australski morski lav

Callorhinus ursinus – sjeverni morski medvjed

Arctocephalus towsendi - meksi ki morski medvjed

Arctocephalus galapagoensis - galapagoški morski medvjed

Arctocephalus australis – južnoameri ki morski medvjed

Arctocephalus gazella - antarkti ki morski medvjed

Arctocephalus pusillus pusillus – južnoafri ki morski medvjed

Porodica: *Phocidae* – pravi tuljan

Phoca vitulina – obični tuljan

Phoca groenlandica - grenlandski tuljan

Chrystophora cristata - mjehurasti tuljan

Monachus monachus – sredozemna medvjedica

Monachus tropicalis – karipska medvjedica

Monachus schauinsaldi – havajska medvjedica

Mirounga leonina – južni morski slon

Labodon carcinophagus – rakojedni tuljan

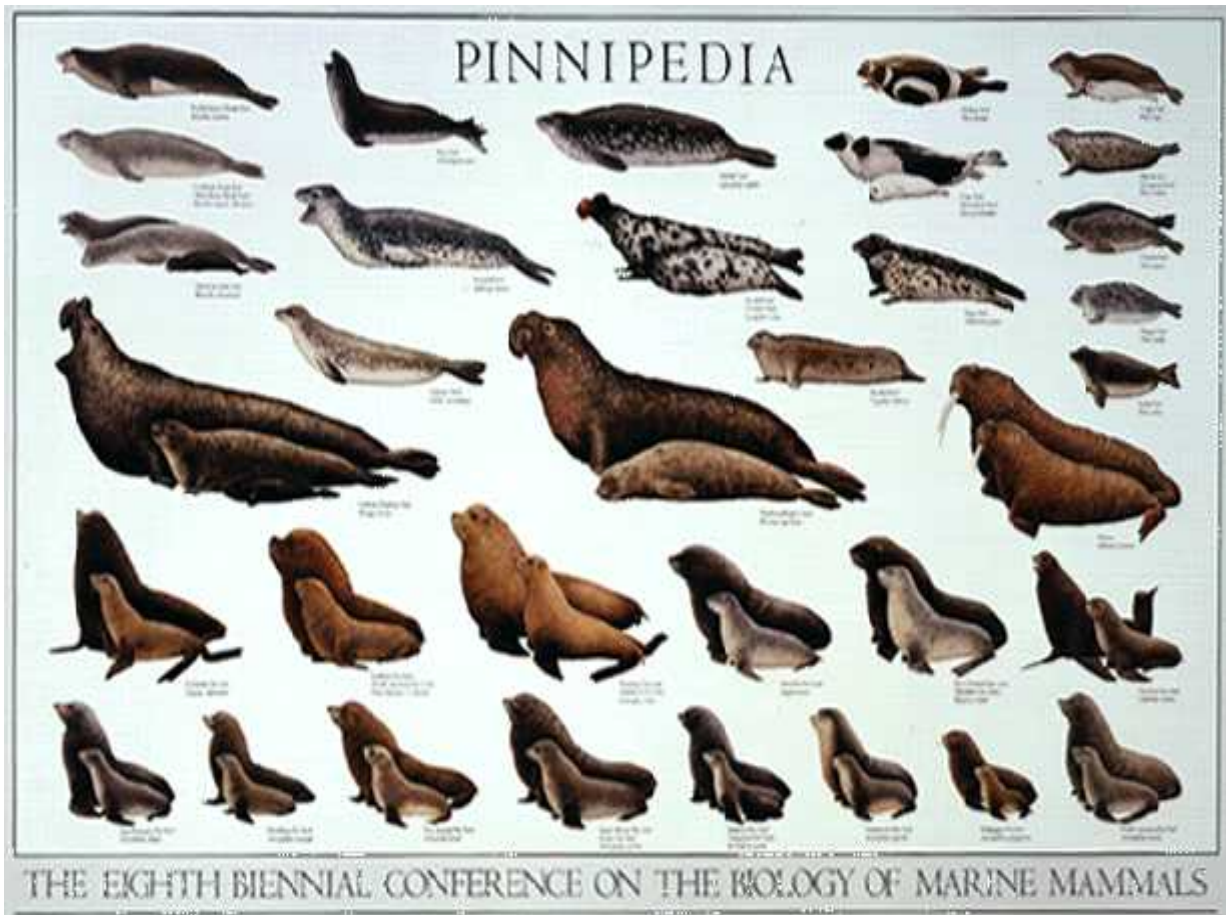
Ommantophoca rossi – antarkti ki tuljan

Hydrurga leptonyx – leopardski tuljan

Porodica: *Odobenidae* – morževi

Odobenus rosmarus rosmarus – arkti ki morž

Odobenus rosmarus divergens - pacifi ki morž



Slika 8. Perajari

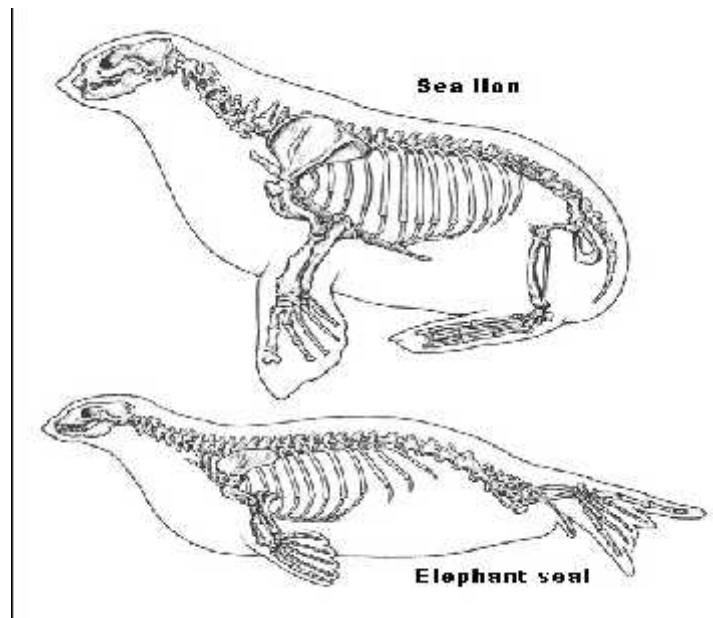
(www.elephantseal.org)

4.2. Građa tijela perajara

Perajari pripadaju skupini morskih sisavaca iz reda zvijeri (*Carnivora*) koja se u literaturi naziva vodenzvijeri, a najpoznatiji su pod nazivom tuljani. Tuljani su srednje do vrlo veliki sisavci dužine tijela od 1, 2 do 6 m, a težina ovisno o vrsti može biti od 25 kg do 6 tona. Karakteristično za tuljane je upadljivi spolni diformizam, na primjer mužjaci morskog slona (*Mirounga leonina*) su do 4 puta teži od ženki.

Tijela tuljana su oblikom slična torpedu zbog spljoštene glave sraštene s tijelom i zakržljalog repa. Perajarima su izvan tijela pokretne samo podlaktice i potkoljenice, dok njihovi kopneni srodnici mogu micati cijelim ekstremitetima izvan tijela. Ovisno o pripadnosti porodici tuljani imaju različito razvijene kralježnice (Slika 9.) Kod ušatih tuljana (*Otariidae*) bolje je razvijen vratni i prsni dio kralježnice jer kod njih prednji udovi imaju izraženiju ulogu u kretanju, a kod pravog tuljana uočava se snažniji donji dio kralježnice. Noge tuljana preoblikovane su u peraje na način da su stražnje noge povišene prema kraju tijela i spljoštene izduženi prsti spojeni plivaćim kožicama. (Young, 1962.)

U odnosu na druge porodice iz reda zvijeri imaju različito razvijene oči i sjekutiće, ovisno o načinu prehrane. Kod morževa (*Odobenidae*) su oči preoblikovane u kljove, tuljani koji se hrane ribom imaju prilagođene oči i sjekutiće, a neke vrste koje se hrane krilom karakteristične su po zubima preoblikovanim u neku vrstu sita za cijepanje vode.



Slika 9. Razlika u građi i tijela tuljana

(www.elephantseal.org)

Osjetila tuljana su razvijena za snalaženje u vodi i na kopnu. Velike oči omogućuju im dobar vid u vodi tako da vrste koje više rone bolje vide u plavom spektru, a one koje se zadržavaju na kopnu bolje vide u zelenom spektru. Okrugla leća poboljšava vid pod vodom, ali na kopnu su kratkovidni što kompenziraju sužavanjem zjenice na jakom svjetlu. Osjetilo sluha karakterizira unutrašnje uho s jednom kosti povezano s lubanjom, tako prijenosom zvukovnih valova određuju smjer zvuka. Vanjski dio uha kod ušatih tuljana je zakržljala ušna školjka koja se kod ronjenja zatvara, dok pravi tuljani nemaju vidljivog ušnog otvora.

Razvijeni njih je karakterističan za kopnene životinje, tako se i tuljani njime služe na kopnu, a u vodi im se uski prorezi nosnica zatvaraju. Za orijentaciju u vodi razvilo se osjetilo na njuškama u obliku oštrih osjetljivih dlaka pomoću kojih otkrivaju smjer kretanja, promjenu tlaka, odnosno dubine i brzine.

4.3. Način života

Svi tuljani su morske životinje osim sibirskog (*Pusa sibirica*) i prstenastog tuljana (*Pusa hispanida*) koji žive u slatkoj vodi ruskog jezera Ladoga i finskog jezera Saimaa. Najveći dio porodice perajara živi u polarnim i subpolarnim morima. Broj vrsta tuljana naglo opada prema umjerenom klimatskom području, tako da ih u tropskim morima uopće nema. Rastrostranjenost tuljana uvjetovana je i najvišom temperaturom vode do 20°C tokom cijele godine, izuzetak je npr. sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*).

Za razliku od kitova i morskih krava tuljani nisu potpuno prilagođeni životu u vodi, žive slično kao vodozemci jer za parenje i podizanje mladunaca izlaze na kopno, a kopno im služi i za odmor, iako mogu spavati na vodi. U razdoblju podizanja mladunaca okupljaju se u kolonije veličine od par jedinki do nekoliko tisuća jedinki. Mužjaci stvaraju kolonije osvajanjem što većeg teritorija, a ženke dolaze nekoliko tjedana iza mužjaka i pare se s mužjakom na kojemu su se teritoriju okotile.

Zbog osvajanja teritorija među mužjacima dolazi do oštrih borbi tako da samo najjači ostaju i imaju potomstvo. Specifičan način nadmetanja za teritorij razvili su tuljani mjehurasi (*Chrystophora cristata*). Povećavaju šupljinu ispod kože na vrhu glave i napušu crvenu opnu koja kao mjehur veličine dvije lopte izalazi nozdrva, ako protivnik nije impresioniran pribjegavaju fizičkom nasilju.

Ženke najčešće kote samo jedno mladunče nakon graviditeta koji traje ovisno o vrsti od 8 do 15 mjeseci. Pravi tuljani doje mladunčad od nekoliko dana do nekoliko tjedana i nakon toga je briga za mladunce završena, a ušati tuljani doje mladunce i nakon što okote slijede u generaciju. Mlade životinje imaju nepovoljan odnos između površine i volumena tijela i lako gube temperaturu tijela. Zbog tankog sloja masnoće ne mogu provesti duže vrijeme bez hrane jer ugibaju od hladnoće. Prirodni neprijatelji tuljana su morski psi (*Selachimorpha*), kitovi ubojice (*Orcinus orca*), morski leopardi (*Hydrurga leptonyx*) i polarni medvjedi (*Ursus maritimus*). Većina tuljana ima životni vijek od 30 godina, međutim mušjaci tuljana i morževa koji žive u kolonijama žive puno kraće zbog borbi za teritorij.

5. MORSKE KRAVE

5.1 Sistematika morskih krava

Carstvo: *Animalia* - životinje

Koljeno: *Chordata* – svitkovci

Potkoljeno: *Vertebrata* - kralježnjaci

Razred: *Mammalia* - sisavci

Podrazred: *Eutheria* – pravi sisavci

Red: *Sirenia*

Porodica: *Dugongidae*

Dugong Dugon – moronj

Porodica: *Trichechidae*

Trichechus manatus – sjevernoameri ki lamantin

Trichechus inunguis – južnoameri ki lamantin

Trichechus senegalensis – zapadnoafri ki lamantin

Porodica: *Hydrochichus*



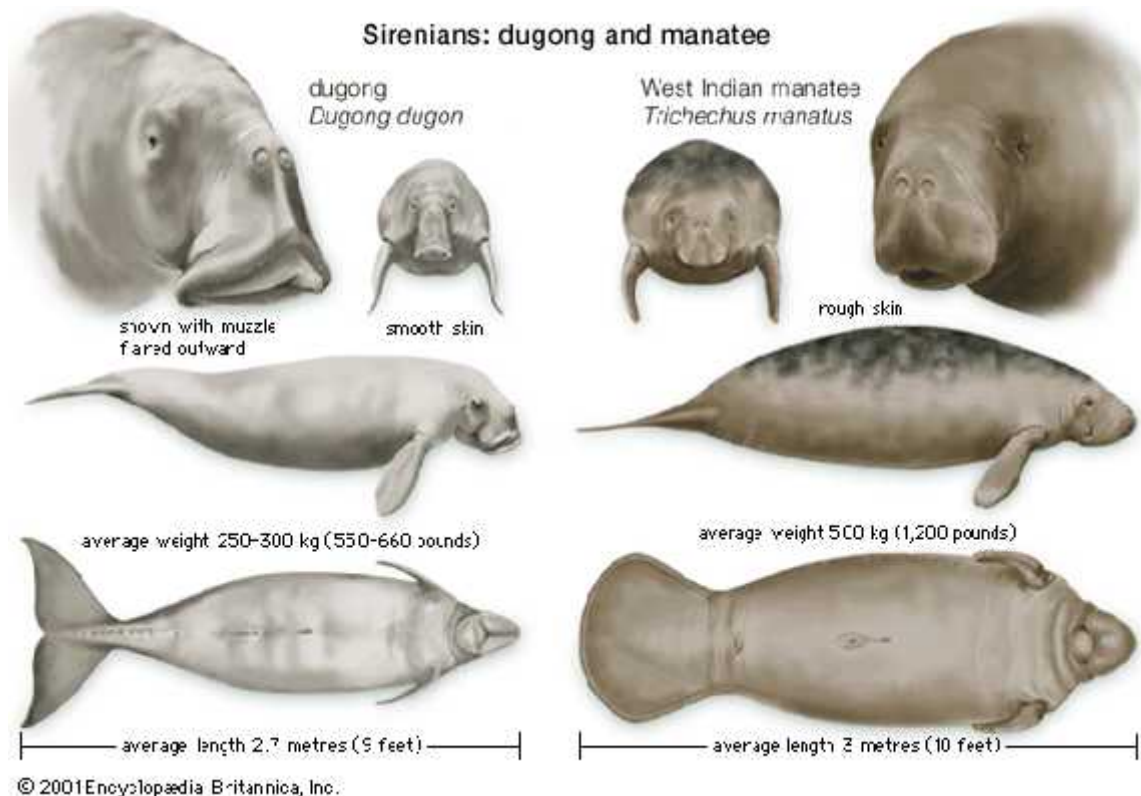
Slika 10. 1) Moronj, 2) Zapadno indijski lamantin, 3) Stellerova krava, 4) Sjevernoameri ki lamantin

(www.dinofan.com)

5.2. Građa tijela sirena

Sirene ili morske krave (*Sirenia*) su morski sisavci biljojedi i nemaju sličnosti s kitovima i perajarima. Sirene su se razvile kao kopneni biljojedi i su najbliži srodnici slonovi (*Proboscidea*) i pekarinari (*Hydracoidea*). U razdoblju miocena Južna Amerika je bila izolirana, a planinski masiv Anda se izdigao tako da se u to vrijeme pojavilo mnoštvo vodenog bilja i trava. Snažne morske struje naselile su zapadnu obalu Afrike sa sirenama koje su tada već bile dobro prilagođene životu u vodi.

Sirene imaju masivno tijelo cilindričnog oblika pokriveno debelom tamnom glatkom kožom bez dlaka. Prednje noge oblikovane su u peraje, a stražnje su povučene u tijelo tako da se ostaci naziru samo na kosturu. Glava je relativno velika u odnosu na tijelo, no mozak se ubraja najmanje usporedivu i sa ostalim sisavcima.



Slika 11. Tijelo moronja i sjevernoameričkog lamantina

(www.britannica.com)

Srodstvo sa slonovima vidljivo je po odvojenosti njuške od glave, na njušci su debele usne pomoć u kojih raspoznaju biljke i komuniciraju izravnim dodirima. Jezik i nepce sirena su rožnati kao kod kopnenih biljojeda, ni jedna vrsta nema o njake, slabo su im razvijeni sjekuti i i tokom cijelog života mijenjaju zube. Prema građi i tijela razlikujemo dvije živu a vrste sirena, lamantine i moronje (Slika 11.). Lamantini su veliki i spori s perajom sa samo jednom resom, na peraji se naziru rudimentarni nokti. Moronji su manji od lamantina, peraja im je podijeljena na dva jednaka krila i nemaju ostatke noktiju. (Young, 1962.)

5.3. Način života

Sirene trajno žive u vodi, zbog zakržljalih udova ne napuštaju vodu, ali žive u blizini obale. Lamantini su izvrsni plivači, pod vodom mogu izdržati i više od 20 minuta. Nastanjuju toplu mora muljevitog, biljem bogatog dna, a život im je u opasnosti ako se temperatura vode spusti ispod 20°C.

Kreću se sporo ili plutaju na površini vode i često su u opasnosti od sudara s brodovima. Hrane se velikim količinama vodene trave i algi, stoga na područjima gdje žive djeluju kao svojevrsni prirodni čistači i vodenih putova i kanala. Uglavnom žive u manjim grupama, no u područjima bogatim hranom mogu se sastaviti i do 200 jedinki.

6. MORSKI SISAVCI U JADRANSKOM MORU

U Jadranskom moru stalno ili povremeno obitavaju morski sisavci, kitovi i jedna vrsta perajara. Zabilježene vrste kitova pripadaju podredu kitova usana i kitova zubana. Pronađeni ostaci kitova usana su plavetni kit (*Balaenoptera musculus*), veliki sjeverni kit (*Balaenoptera physalus*) i patuljasti kit (*Balaenoptera acutorostrata*). Iz podreda kitova zubana pronađeni su obični dupin (*Delphinus delphis*), dobri dupin (*Tursiops truncatus*), glavati dupin (*Grampus griseus*), couvierov kljunati kit (*Ziphius cavirostris*), crni dupin (*Cephalorynchus eutropia*), prugasti dupin (*Stenella coeruleoalba*) i glavata ulješura (*Physeter catodon*).

(Žuljević i suradnici, 2009.)

Početkom 80-tih godina prošlog stoljeća započelo je sustavno prikupljanje i bilježenje pojavljivanja morskih sisavaca u hrvatskom dijelu Jadranskog mora. Od 1990. godine pregledano je više stotina ostataka (lešina i kostura) pronađenih po različitim lokacijama obale. Svaki ostatak pregledan je na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu prema unaprijed utvrđenim obrascima s podacima: vrijeme i mjesto nalaza, vrsta, spol, tjelesna masa, broj zuba i dvadeset vanjskih tjelesnih mjera.

Jedini stalno prisutni morski sisavac u Jadranskom moru je dobri dupin (Slika 12.). Procjene veličine i rasprostranjenosti populacije dobrog dupina provode se od 1998. godine svakih 5 godina. 2003. godine je procijenjeno da u akvatoriju između Cresa i Lošinja živi oko 100 jedinki, što je prema pravilima Međunarodne unije za zaštitu prirode pokazatelj kritične ugroženosti vrste na određenom području. (www.plavi-svijet.org)

Osim dobrog dupina primjećuje se povremeni boravak kitova koji nastanjuju Sredozemno more. Veliki sjeverni kit je jedina vrsta kitova usana zabilježena u posljednjih deset godina, a plavobijeli dupin i glavati dupin su kitovi zubani koji se povremeno pojavljuju u južnom području Jadranskog mora.

Veliki kitovi redovito se susreću u Jadranskom moru, uglavnom u južnom i srednjem Jadranu, iako ne postoji informacija o tome kada ulaze u Jadran niti u kojem broju. Možemo pretpostaviti da u Jadran dolaze u potrazi za hranom, prvenstveno sitnom plavom ribom i planktonskim račićima. Veliki kitovi Sredozemnog mora za razliku od ostalih velikih kitova, ne migriraju tj. ne napuštaju Sredozemno more u ljetnom periodu kada kitovi iz Atlantskog oceana migriraju prema Sjevernom polu gdje se tijekom ljeta hrane. U većem broju sredozemni veliki kitovi okupljaju se u Ligurskom moru koje je zbog toga i proglašeno zaštićenim morskim područjem (rezervat Pelagos) kojeg su zajednički osnovale Italija, Francuska i Monako. Također, veliki kitovi kao niti jedna druga vrsta kitova i dupina ne prate

velike brodove već u Jadran dolaze stoga što je Jadransko more dio Sredozemnog mora pa je njihovo pojavljivanje sasvim očekivano. Međutim, s obzirom na hidrografske karakteristike, raspoloživost plijena i samu ekologiju pojedine vrste u Jadranu se zadržavaju duže ili kraće. U Jadranu se pojavljuju i vrste koje ne žive u Sredozemnom moru, ali povremeno u njega zalutaju. Upravo takav slučaj bio je pojava grbavog kita (*Megaptera novaeangliae*) koji je više od mjesec dana boravio u Piranskom zaljevu, a snimljen je i u Rijekom zaljevu u lipnju 2011. godine.



Slika 12 . Dobri dupin (*Tursiops truncatus*)

(www.crodolphin.vef.hr)



Slika 13. Sredozemna medvjedica

(*Monachus monachus*)

(www.plavi-svijet.org)

Perajar, sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*) nastanjivala je područje južnodalmatinskih otoka (Slika 13.). Analizom prikupljenih podataka ustanovljeno je da u hrvatskom dijelu Jadranskog mora više ne postoji populacija sredozemne medvjedice, te da je 60-tih godina nestala zbog uništenih staništa, zaplitanja u ribarske mreže i razvoja nautičkog turizma. U novije vrijeme (u lipnju 2011. godine) zabilježena je jedna jedinka na zapadnoj obali otoka Cres, no takav pojedina slučaj nije siguran pokazatelj povratka vrste i prisutnosti populacije u Jadranskom moru. Svi morski sisavci u Jadranskom moru su zakonom zaštićene vrste od 1995. godine, no za obnavljanje uništenih staništa potrebno je više desetljeća i ne može se sa sigurnošću tvrditi da će se nestale populacije morskih sisavaca ponovo nastaniti.

6.1. Dobri dupin

Dobri dupini (Slika 14.) su izuzetno prilagodljivi različitim staništima i naseljavaju gotovo sve oceane i mora. U odnosu na staništa na kojima žive razlikuju se dva ekotipa, pužinski i priobalni dobri dupin. Priobalni ekotip prisutan je u Sredozemnom i Jadranskom moru, a populacija je razdijeljena u manje zajednice duž obale. U Sredozemnom moru se broj dobrog dupina procjenjuje na oko 10 000 jedinki, no broj se stalno smanjuje zbog intenzivnog ribolova i naglog razvoja nautičkog turizma.

Jedina za sada poznata rezidentna zajednica dobrih dupina nastanjuje područje Kvarnera i znanstveno se istražuje i prati od 1987. godine. U akvatoriju između Cresa i Lošinja najčešće se može sresti skupina od pet do deset životinja.



Slika 14. Dobri dupin (*Tursiops truncatus*)

(www.plavi-svijet.org)

Tijelo dobrog dupina je hidrodinamično, dužine 2-4 metra i raspona težine od 100 do 500 kg. Boja tijela varira od tamno plave do sivo smeđe na leđima, a bijeli trbuh može postati ružičast tokom ljeta zbog visokih temperatura mora.

Ženke najčešće imaju jedno mladunče, graviditet traje 12 mjeseci i kote se uglavnom ljeti. Dojenje traje duže od godine dana, a mlada jedinka ostaje s majkom nekoliko godina, čak do spolne zrelosti u dobi od 6 godina. Mužjaci nisu uključeni u odgoj i uzgoj mladih, no promatranjem je primijećeno da ženke bez mladunaca mogu „uvati“ tuđe mlade dok su majke u lovu. Dobri dupini su društvene životinje jer u većim skupinama mogu zajedno živjeti jedinke istog spola i ženke s mladuncima. Sustavnim promatranjem ponašanja u skupinama zapaženi su razvijeni društveni odnosi i hijerarhija. Pomaganje u lovu, uzgoj

mladih, briga za bolesne, pokazivanje tuge ako član zajednice nestane, odgoj mladih dupina nedvojbeno ukazuje da dobri dupin živi u prijateljskim zajednicama. Znanstveno je dokazano da me usobno komuniciraju, no nije poznato koliko im je bogat rječnik zvukova. Zvuk ima veliku važnost za život dupina, osim za komunikaciju koriste ga za pronalaženje lokacije za lov tako da stvaraju akustične karte okoliša pomoću sustava eholokacije.

6.2. Obični dupin i prugasti dupin

Obični ili mali dupin (Slika 15.) je široko rasprostranjena vrsta u svim morima i oceanima, a jednako često se može sresti na otvorenom moru i priobalnim područjima. Živi u velim i manjim skupinama, hrani se rakovima, glavonošcima i manjim vrstama riba. Nastanjuje Sredozemno more, rijetko dolazi u Jadransko more osim kroz Otrantska vrata u lov ili plivaju i za brodovima. U hrvatskom dijelu Jadranskog mora nije zabilježena trajno nastanjena skupina.

Grana tijela običnog dupina razlikuje se od dobrog dupina po karakterističnom ravnom nosu i veličini, dužina je najviše do 2,5 m, težina do 150 kg. Izrazito glatka koža običnog dupina je u donjem dijelu tamno smeđe do crne boje s izraženom granicom prema svjetlijem trbušnom dijelu. (www.plavi-svijet.org)



Slika 15. Obični dupin (*Delphinus delphis*)

(www.plavi-svijet.org)



Slika 16. Prugasti dupin

(*Stenella coeruleoalba*)

(www.plavi-svijet.org)

Prugasti dupin (Slika 16.) se u obalnom području Jadranskog mora pojavljuje još manje od običnog dupina. Prugasti dupin najčešće živi u otvorenom moru u velikim skupinama daleko od obale.

Tijelo prugastog dupina je najmanje od svih vrsta koje se mogu opaziti u Jadranskom moru, tako da je moguće da se amatersko opažanje ne zabilježi kao vrste prugastog dupina već kao mladunčeve dobroćupina. U sjevernom dijelu Jadrana rijetko se pojavljuje, posljednje pojavljivanje odrasle jedinke zabilježeno je u kolovozu 2010. godine u Lošinjskom akvatoriju i to na dojavu da se izgubilo mladunčeve dobroćupina. U kolovozu 2011. godine znanstvenici iz Plavog svijeta su na Visu iz zraka primjetili prugaste dupine u Biševskom kanalu, to je bilo jedino opažanje skupine prugastih dupina u 5 godina. (www.plavi-svijet.org)

6.3. Sredozemna medvjedica

Sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*) (Slika 17.) je najmalobrojniji tuljan na svijetu, pripada porodici pravih tuljana (*Phocidae*) i jedini je tuljan koji živi u toplim morima. Prvi je put znanstveno opisana 1779. godine na temelju lešine pronađene kod Osora na otoku Cresu.

Mušjak sredozemne medvjedice naraste do 2,5 metra i težina mu iznosi do 300 kilograma. Tijelo je uglavnom crne ili sive boje s bijelim mrljama na trbuhu.



Slika 17. Sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*)

(www.plavi-svijet.org)

Zadržava se na području okoliša i koristi špilje tog područja kojima je u unutrašnjosti šljunak ili kamena ploča. Hrani se glavonošcima i ribama 4-5 puta na dan, no za preživljavanje joj je potrebno hrane u iznosu od 5% težine tijela.

Reproduktivni ciklus traje 9 do 11 mjeseci, pri tome kotu samo jednog mladunca svake

druge godine. Životni vijek je više od 30 godina, a spolnu zrelost dostiže s oko četiri ili pet godina.

Postoji mogućnost da je prije stotinjak godina obitavala u cijelom Jadranu, ali brojnost joj vjerojatno nikad nije bila velika – najviše 30 do 40 odraslih jedinki. Posljednjih se nekoliko godina intenzitet takvih dojava značajno povećao, a sve ih je više dokumentirano fotografijama i filmskim zapisima. Više je u različitim dijelovima Jadrana, osobito uz istočnu obalu Istre te zapadnu obalu Cresa i Lošinja. Do 2005. godine u Jadranu nije bilo sustavnih istraživanja sredozemne medvjedice, tako da se samo na osnovi njenih pojavljivanja nije moglo utvrditi da se ona u Jadranu i razmnožava. (www.plavi-svijet.org)

7. UGROŽENOST I ZAŠTITA MORSKIH SISAVACA U JADRANSKOM MORU

Zatvorenost i mala površina Jadranskog mora, a s druge strane gusta naseljenost, prekomjerni izlov ribe i nagli razvoj nautičkog turizma višestruko ugrožavaju staništa prisutnih morskih sisavaca i onemogućuju trajno nastanjivanje vrstama iz Sredozemnog mora. Promatranjem ponašanja dobrog dupina u Lošinjskom akvatoriju primjećeno je da većinu vremena provode u aktivnostima vezanim za lov, u stalnoj borbi zbog nedovoljne količine hrane. Zbog nedostatka prehrane dupini su najčešće u izravnoj konkurenciji s ribarima tako da se zalijeću u mreže. Spašavanje iz ribarske mreže gotovo uvijek završi tragom za dupina jer uglavnom ugibaju i završavaju na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu ili budu bačeni u more zbog kazne koju ribari plaćaju za ulovljenog dupina.

Zagađenje mora dolazi uglavnom s kopna u obliku različitih štetnih tvari koje se nakupljaju u organizmima morskih sisavaca i dugoročno utječu na smanjenje broja jedinki, čestim pojavama bolesti i ugibanja, te smanjenjem reproduktivne moći i povećanjem smrtnosti mladunčadi.

Uznemiravanje dupina plovilima i zvučno zagađenje brodskim motorima ometa komunikaciju dupina i snalaženje u prostoru. U ljetnim mjesecima u turističkoj sezoni uvjeti života za dupine se svode na minimum, staništa su im ugrožena intenzivnim košenjem, plovilima s glasnim motorima i plutajućim otpadom. Ljudi uznemiravaju dupine zbog znatiželje i nemara na način da ih proganjaju plovilima, naglim presjecanjem skupine ploviлом, bukom brodskih motora, predugim stajanjem u njihovoj blizini i bacanjem otpada u more.

Zbog narušene ravnoteže životnih uvjeta stvaraju se male izolirane skupine dupina koja bez organizirane zaštite ne mogu opstati u sadašnjim staništima. Populacija dobrog dupina je sastavni dio morskog ekološkog sustava i posljednja vrsta morskih sisavaca u hrvatskom dijelu Jadranskog mora, zbog toga se mora provoditi zaštita da ne dožive sudbinu običnog dupina i sredozemne medvjedice.

7.1. Projekti za zaštitu morskih sisavaca u Jadranskom moru

Morski sisavci od kojih je samo dobri dupin trajno nastanjena vrsta u Jadranu su dio morskog ekološkog sustava koji se mora o uovati, a zaštita je zajedni ki problem institucija i udruga koje se bave zaštitom životinja i njihovih staništa.

Državni zavod za zaštitu prirode u Crvenoj knjizi sisavaca Hrvatske detaljno navodi podatke o sisavcima. Primjenom kriterija Svjetske udruge za zaštitu prirode (IUCN) procijenjeno je stanje ugroženosti i stvorena stru na podloga za planiranje daljnjih mjera kojima emo o uovati ugrožene vrste. Pokazalo se da od ukupno sto i jedne vrste sisavaca, koje su zabilježene u Hrvatskoj, na Crvenom popisu nalazimo 41 vrstu, od kojih je pet regionalno izumrlo, a sedam ih je vrlo ugroženo. U pet regionalno izumrlih vrsta pripada sredozemna medvjedica, a u kategoriju ugroženih vrsta naveden je dobri dupin.

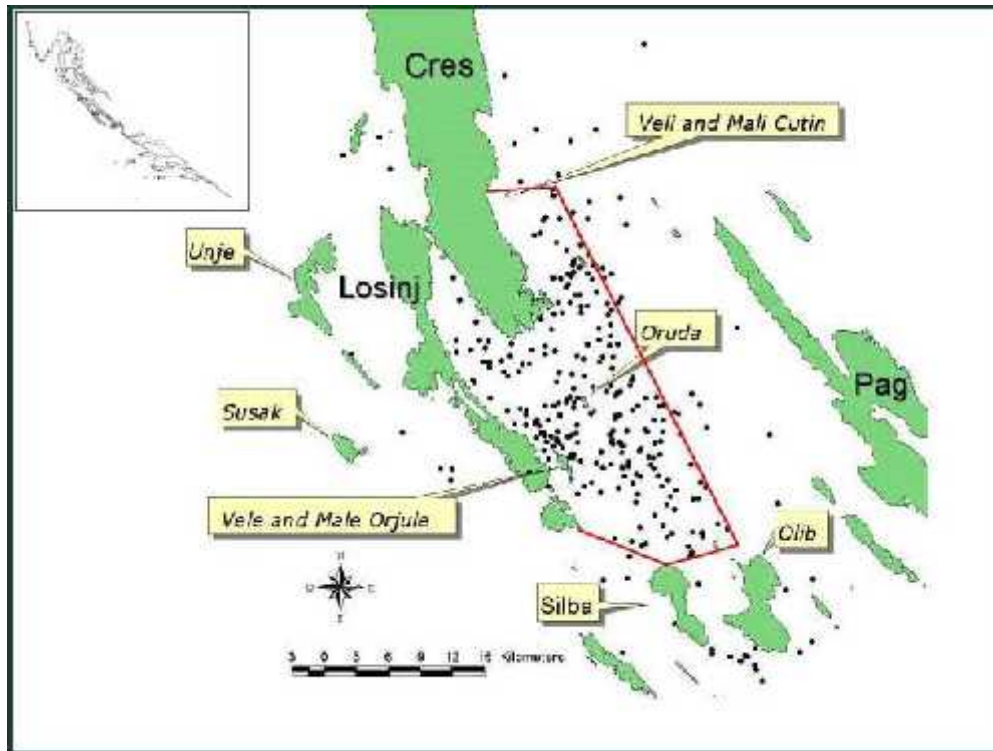
(Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, 2006)

U Republici Hrvatskoj je na snazi Sporazum o zaštiti kitova u Crnom moru, Sredozemnom moru i Atlanskom podru ju, potpisan u Monaku 1996. godine. Na popisu Sporazuma su sve vrste kitova koje su zabilježene na tom širokom podru ju, tu su dakako navedeni i dupini Jadranskog mora - dobri dupin, obi ni dupin i prugasti dupin. U okviru Jadranskog projekta Institut za istraživanje i zaštitu mora iz Velog Lošinja neprekidno provodi akcije za pomo dupinima, a djeluje pod nazivom Plavi svijet. Cilj rada Plavog svijeta je provoditi i promovirati prou avanje i zaštitu kitova i drugih morskih organizama. Promoviraju razvitak priobalnih i oto nih podru ja i provode edukaciju za zaštitu prirode i morskog okoliša. Plavi svijet sura uje s doma im i stranim znanstvenicima i institucijama, te tako sudjeluje u primjeni me unarodnog Sporazuma o zaštiti kitova u Crnom moru, Sredozemnom moru i Atlanskom podru ju. Na inicijativu Plavog svijeta provode se aktivnosti za o uvanje i promociju zaštite dupina pod nazivima „Jadranski projekt dupin“, „Lošinjski rezervat za dupine“, „Lošinjski edukacijski centar o moru“ i „Dan dupina“.

7.1.1. Jadranski projekt dupin

Okosnica djelovanja Plavog svijeta je znanstveno istraživanje dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) u Jadranskom moru koje se provodi u sklopu Jadranskog projekta dupin. Zapo eto davne 1987. godine, to je danas najduže kontinuirano istraživanje jedne populacije dobrih dupina u cijelom Sredozemnom moru. Osim na podru ju Cresa i Lošinja, od 2008. godine Jadranski projekt dupin djeluje i u akvatoriju otoka Visa. Jadranski projekt dupin danas je svjetski priznati primjer dobre prakse što se o ituje kroz brojne me unarodne partnere i

suradnje sa stručnjacima iz područja biologije i ekologije morskih sisavaca. U okviru toga projekta u Lošinjskom akvatoriju (Slika 18.) provodi se fotoidentifikacija, bilježi se ponašanje i snima glas dobrih dupina. (www.plavi-svijet.org)



Slika 18. Lošinjski rezervat dupina

(www.plavi-svijet.org)

Prikupljaju se informacije o društvenoj strukturi skupina, međusobnim odnosima u skupinama, natalitetu i načinu korištenja staništa dobrih dupina. Identifikacija jedinki obavlja se fotografiranjem leđnih peraja. Leđne peraje razlikuju se oblikom, visinom i oznakama koje svaki dupin skupi u životu. Neke peraje su toliko specifične da se dupin može prepoznati bez usporedbe s fotografijom. Zbog zblizavanja i boljeg raspoznavanja jedinki znanstvenici su dupinima odredili imena, tako da se u akvatoriju može sresti Monk, Susan, Cate i drugi. Imena nisu određena prema spolu jer je promatranjem teško odrediti spol ako uz dupina nije mladunče, zbog toga nije poznat omjer mužjaka i ženki između 120 dupina obuhvaćenih Jadranskim projektom. Podaci o dupinima nalaze se na sustavu za praćenje morskih sisavaca u Jadranskom moru CRODolphin, sustav je osmišljen tako da ovlašteni administratori bilježe pojavljivanja svih morskih sisavaca u Jadranskom moru i iz podataka dobivaju informacije važne za zaštitu morskih sisavaca svih vrsta. (www.crodolphin.vef.hr)

7.1.2. Lošinjski rezervat za dupine

Ujedinjeni Narodi su u okviru Konvencije o migratornim vrstama 2007. godinu proglasili godinom dupina. Prema toj Konvenciji Ujedinjenih Naroda dupini predstavljaju izuzetno bogatstvo našeg plavog planeta, jer je biološka raznolikost vrsto povezana s ovjekom i ljudskim kulturnim naslje em. Zajedni ki cilj Ujedinjenih Naroda, državnih vlada, vladinih i nevladinih organizacija je stvoriti savez za zaštitu dupina.

U sklopu kampanje „Hrvatska – zemlja prijatelj dupina“ (Slika 19.) udruga „Prijatelji životinja“ predala je zahtjev za trajno proglašenje rezervata za dupine kod Malog Lošinja. Uprava za zaštitu prirode je 2006. godine proglasila rezervat za dupine na rok od 3 godine, a Republika Hrvatska je u cilju provo enja aktivnosti u rezervatu dobila potporu od udruga za o uvanje prirode iz zemlje i inozemstva. Trajno proglašenje rezervata bilo bi dugoro no povoljno za Republiku Hrvatsku, u smislu me unarodnog ugleda, razvitka turizma i o uvanja okoliša, me utim do danas podru je Lošinjskog akvatorija nije proglašeno rezervatom.



Slika 19. Plakat „Hrvatska –zemlja prijatelj dupina“

(www.plavi-svijet.org)

8. SAŽETAK

Sisavci nastanjuju sva kopnena i morska staništa. Pravi sisavci razvili su se prije 220 milijuna godina i do danas zadržali osnovne tjelesne karakteristike me u vrstama. Morski sisavci su najviše od svih kopnenih kralježnjaka napredovali u prilagodbi životu u vodi. Prilagodbe su izazvane obiljem hrane u moru i traženjem zaklona od kopnenih predatora. Odnos ovjeka i morskih sisavaca razvijao se od intenzivnog eksploatiranja i uništavanja do suvremenog nastojanja da se pojedine vrste morskih sisavaca spase od izumiranja.

Novе inicijative znanstvenih i stručnih krugova kao i jačanje svijesti u društvu da su o uvani okoliš i priroda najvažniji gospodarski razvojni resurs zemlje za sada ne daju zadovoljavajuće rezultate u o uvanju okoliša.

Zahvaljujući i zemljopisnom položaju i reljefnoj raznolikosti Hrvatska u odnosu na svoju veličinu ima vrlo velik broj raznolikih tipova staništa, te veliku biološku raznolikost za koju je posebno važno područje Jadranskog mora. Unutar morskog ekosustava najugroženije su vrste koje se nalaze na vrhu hranidbenih lanaca, tu pripadaju i morski sisavci.

8. SUMMARY

Mammals populate all land and marine habitats. The first true mammals evolved 220 million years ago. To date, they retained their basic physical characteristics of the species. Marine mammals are animals that made most progress of all land vertebrates in terms of adaptation to life in the water. The adaptation was brought about by an abundance of food from the sea and by seeking a refuge from land-based predators. The relationship between humans and marine mammals evolved from an intensive exploitation and destruction to up-to-date efforts to save certain marine mammal species from extinction.

At present, new initiatives brought forward by scientists and experts as well as the efforts in making society more aware of the fact that a preserved environment and the nature are the most important resources - in terms of the economic development of the country - do not give the expected results in preserving the environment.

Due to its geographical location and the diversity of the local terrain, Croatia exhibits - considering its size - a very large number of diverse types of habitats as well as a large-scale biodiversity. The Adriatic Sea Area is particularly important in terms of this large-scale biodiversity. Within a marine ecosystem, the most endangered species are those found at the top of the food chain, where marine mammals are found as well.

LITERATURA

Antolovi J., Flajšman E., Frkovi A., Grgurev M., Grubeši M., Hamidovi D., Holcer D., Pavlini I., Tvrtkovi N. & Vukovi M. (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode Republike Hrvatske, Zagreb.

Linzey, W.D. (2003): Vertebrate Biology, McGraw Hill Companies, New York, 264-265, 288-291, 294-298

Pough, P.H., Heiser B. J., Janis M. C. (2001): Vertebrate life, Pearson education, New York, 573-578

Žuljevi A., Despalatovi M., Antoli B., Cvitkovi I., Nikoli V., Dadi V., Vidjak O., Skeji S., Muslim S., Holcer D., (2009): Morska bioraznolikost otoka Biševa i jugosito ne obale otoka Visa, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, 49

Young J.Z. (1962): Life of vertebrates, Oxford Universty Press, London, 665 -676

<http://www.biologija.com.hr>

<http://www.britannica.com>

<http://www.ccaro.org>

<http://www.crodolphin.vef.hr>

<http://www.dinofan.com>

<http://www.elephantseal.org>

<http://www.evolution.berkeley.edu>

<http://www.mzg.hr>

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