

Kitovi usani, Mysticeti

Bajić, Maria

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, University of Split, Faculty of science / Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:166:039354>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-10**

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Science](#)



SVEUČILIŠTE U SPLITU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Odjel za biologiju

Maria Bajić

KITIVI USANI, MYSTICETI

Završni rad

Split, 2022.

Ovaj rad, izrađen u Splitu 2022. godine pod vodstvom doc. dr. sc. Antonele Paladin, predan je na ocjenu Odjelu za biologiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Splitu radi stjecanja zvanja prvostupnika biologije.

Temeljna dokumentacijska kartica

Sveučilište u Splitu

Završni rad

Prirodoslovno-matematički fakultet
Odjel za biologiju
Ruđera Boškovića 33, 21 000 Split, Hrvatska

KITOVİ USANI, MYSTICETI

Maria Bajić

SAŽETAK

Kitovi, red Cetacea, dijele se na podred Mysticeti, kitovi usani i Odontoceti, kitovi zubani ovisno o građi usnog aparata. Kitovi usani su pelagične životinje koje se hrane planktonom i ribom. Umjesto zubi imaju usi ili rožnate ploče pričvršćene za rubove gornje čeljusti. Kitovi zubani su karnivorne životinje koje u čeljustima sadrže velik broj jednostavnih stožastih zuba za hvatanje i pridržavanje plijena. Od svih morskih sisavaca kitovi su najbolje prilagođeni životu u moru. Kitovi podreda Mysticeti raspoređeni su u četiri porodice, dvije potporodice, šest rodova i četrnaest vrsta. Neke od vrsta kitova usana su: grenlandski glatki kit (*Balaena mysticetus*), pacifički glatki kit (*Eubalaena japonica*), kit minka (*Balaenoptera acutorostrata*), plavi kit (*Balaenoptera musculus*), grbavi kit (*Megaptera novaeangliae*), sivi kit (*Eschrichtius robustus*) i patuljasti glatki kit (*Caperea marginata*).

Ključne riječi: kitovi, usani, Mysticeti, morski sisavci

Rad sadrži: 31 stranica, 21 sliku, 40 literaturnih navoda. Izvornik je na hrvatskom jeziku.

Mentor:

Dr. sc. Antonela Paladin, docent Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Splitu

Ocjenjivači:

Dr. sc. Antonela Paladin, docent Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Splitu

Dr. sc. Mate Šantić, redoviti profesor Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Splitu

Dr. sc. Biljana Apostolska, izvanredni profesor Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Splitu

Rad prihvaćen: Rujan, 2022.

Basic documentation card

University of Split
Thesis

Faculty of Science
Department of Biology
Ruđera Boškovića 33, 21000 Split, Croatia

THE BALEEN WHALES, MYSTICETI

Maria Bajić

ABSTRACT

Whales, order Cetacea, are divided on suborder Mysticeti, baleen whales and Odontoceti, toothed whales depending on structure of their jaws. Baleen whales are pelagic animals and they feed on plankton and fish. Instead of teeth they have baleen or keratin plates attached to edges of their maxilla. Toothed whales are carnivorous animals. They have large number of simple, conical teeth in their jaws for capturing and holding their prey. Whales are most adapted to marine life of all marine mammals. Whales of the Mysticeti suborder are divided into four families, two subfamilies, six genera and fourteen species. The most famous species of baleen whales are: Bowhead whale (*Balaena mysticetus*), North Pacific right whale (*Eubalaena japonica*), Minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*), blue whale (*Balaenoptera musculus*), humpback whale (*Megaptera novaeangliae*), gray whale (*Eschrichtius robustus*) and pygmy right whale (*Caperea marginata*).

Keywords: whales, the baleen whales, Mysticeti, marine mammals

Thesis consists of: 31 pages, 21 pictures, 40 references. Original language: Croatian

Mentor:

Dr. sc. Antonela Paladin, Ph.D. Assistant Professor of Faculty of Science, University of Split

Reviewers:

Dr. Sc. Antonela Paladin, Ph.D. Assistant Professor of Faculty of Science, University of Split

Mate Šantić, Ph.D. Professor of Faculty of Science, University of Split

Biljana Apostolska, Ph.D. Associate Professor of Faculty of Science, University of Split

Thesis accepted: September, 2022.

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1. Cilj rada	3
2. RAZRADA TEME	4
2.1. Morfologija kitova usana	4
2.2. Koža	5
2.3. Baleen kitova usana	5
2.4. Dišni sustav	6
2.5. Srce i krvožilni sustav	6
2.6. Probavni sustav	7
2.7. Mozak i inteligencija	8
2.8. Osjetila kitova usana	9
2.9. Ponašanje kitova usana	10
2.10. Razmnožavanje kitova usana i briga za potomstvo	13
2.11. Paraziti na kitovima usanima	16
2.12. Sistematika podreda Mysticeti, kitovi usani	17
3. SAŽETAK	27
4. LITERATURA	28

1. UVOD

Kitovi, red Cetacea su vrlo rasprostranjena i raznolika skupina morskih sisavaca koji cijeli život provode u moru. Za opstanak u moru razvili su niz prilagodbi kao što su dobar vid i sluh, razvijene peraje, dišni i optjecajni sustav i vretenasto tijelo. Kitovi su homeotermne, toplokrvne životinje koje metaboličkim reakcijama u tijelu stvaraju velike količine topline.

Prema građi usnog aparata red Cetacea, kitovi se dijele na dva podreda: Mysticeti, kitovi usane i Odontoceti, kitovi zubani. Kitovi usani imaju usni aparat koji umjesto zubi sadrži usi ili rožnate ploče pričvršćene za rubove gornje čeljusti te se hrane planktonom i ribom. Kitovi zubani sadrže velik broj jednostavnih stožastih zuba s kojima hvataju i pridržavaju plijen pri gutanju. Aktivni su lovci i karnivorne životinje (Castro i Huber, 2005).

Kitovi su se razvili iz kopnenih, karnivornih sisavaca iz reda artiodaktila (parnoprstasi) na što ukazuju fosilni nalazi njihovih predaka koji su imali prednje i stražnje udove te zube slične zubima kopnenim karnivornim sisavcima (Slika 1).

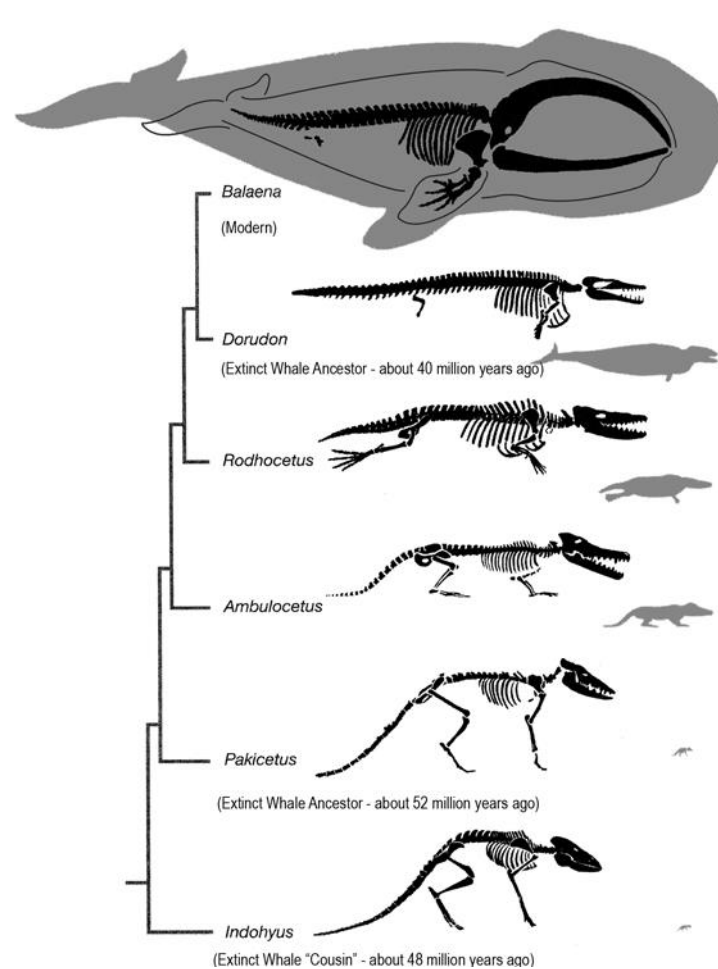
Najbliži fosilni rođak kitova je *Indohyus*, izumrli parnoprstas veličine rakuna koji je živio prije 48 milijuna godina u Kašmiru. Primitivni kitovi, ili arheoceti, prvi put su nastanili more prije 49 milijuna godina i postali su potpuno vodeni organizmi pet do deset milijuna godina kasnije. Ono što definira arheocete je prisutnost primitivnih anatomskih značajki kao što su vidljive noge ili asimetrični zubi (Thewissen i sur., 2007).

Prvi prijelazni oblik između kopnenih životinja i kitova je vrsta *Pakicetus*. Prvi fosilni nalazi, nepotpuni fragmenti lubanje *Pakicetusa inachusa* sa slomljenom mandibulom i nekoliko zuba pronađeni su 1981. godine u sjevernom Pakistanu. *Pakicetus* je bio polumorski sisavac koji se hranio ribom i malim kopnenim životinjama te se razmnožavao na kopnu. Razlika između lubanje *Pakicetusa* i lubanje živućih kitova je nedostatak nosnice na vrhu lubanje i povećani prostor u donjoj čeljusti koji nije ispunjen uljem ili mastima, a služi za primanje zvučnih valova (Castro i Huber, 2005).

Vrsta *Ambulocetus natans* je jedna od najbolje proučenih eocenskih kitova zbog gotovo potpunog pronađenog fosilnog ostatka koji služi kao temelj u proučavanju evolucije kitova. Prema fosilnom ostatku vidljive su prilagodbe za život u moru kao što su usko, aerodinamično tijelo i duga, uska lubanja s očima smještenim na vrhu glave (Ando i sur., 2016).

Kod prijelaznog roda *Rodhocetus* kosti ušiju su slične onima kod kitova, iako je plivao na drugačiji način. Više je bio prilagođen životu u vodi od ranijih rodova (*Ambulocetusa*) i imao je kratke udove te velika stopala na stražnjim nogama kojima se kretao kroz vodu kao i snažan rep kojim se služio kao kormilom (Gingerich, 2003).

Rodovi *Dorudon* i *Basilosaurus* su oblici prvih kitova sa zmijolikim tijelom koji su potpuno prešli na život u vodi te su zadnji prijelazni oblici prema živućim kitovima. Prema fosilnim nalazima imaju spljošteni središnji dio repnih kralježnjaka koji ukazuju na pojavu repne peraje kao kod današnjih kitova (Gingerich, 2012). Nakon *Basilosaurus* evolucija ide prema razvoju kitova zubana (Odontoceti) i kitova usana (Mysticeti).



Slika 1. Prikaz evolucijskog razvoja kitova

(<https://thewhalesevolution.weebly.com/the-whale-evolutionary-tree.html>)

1.1. Cilj rada

Cilj ovog završnog rada je opisati podred Mysticeti, kitove usane, red Cetaceae, kitovi. Objasniti anatomiju i biologiju te prilagodbe na život u moru kitova s naglaskom na kitove usane te će ih usporediti s kopnenim sisavcima i dati poseban osvrt na različite vrste kitova usana.

2. RAZRADA TEME

2.1. Morfologija kitova usana

Kitovi usani imaju dvije peraje na prednjoj strani, blizu glave. Kao i drugi sisavci, udišu zrak i zato povremeno izranjaju. Njihove dvije nosnice, ili puhalice, nalaze se na vrhu lubanje, za razliku od kitova zubana koji imaju samo jednu nosnicu (Slika 2). Ove uparene puhalice su uzdužni prorezi koji konvergiraju sprijeda i šire se straga, što uzrokuje udarac u obliku slova V. Pregrada koja odvaja puhalice ima dva čepa pričvršćena na njih, čineći rupe nepropusnima za vodu. Za razliku od kitova zubana, kitovi usani imaju male dlake na vrhu glave, koje se protežu od vrha rostruma do puhala, a kod glatkih kitova se nalaze na bradi (Tinker 1988).



Slika 2. Puhalice kod grbavog kita (*Megaptera novaeangliae*)

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/aa/Anim0944 - Flickr - NOAA Photo Library.jpg/1024px-Anim0944 - Flickr - NOAA Photo Library.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/aa/Anim0944_-_Flickr_-_NOAA_Photo_Library.jpg/1024px-Anim0944_-_Flickr_-_NOAA_Photo_Library.jpg)

Spolni dimorfizam kod kitova usana očituje se u veličini mužjaka i ženke te je ženka veća od mužjaka. Razlikuje se i pjev spolova, posebno mužjaka grbavih kitova. Mužjaci imaju i više ožiljaka na koži od ženki zbog veće agresivnosti tijekom sezone parenja (Bannister, 2008).

2.2. Koža

Koža kitova usana sastoji se od epiderme, derme, hipoderme i vezivnog tkiva. Pigmentirani sloj ili epiderma je debela pet mm zajedno s vezivnim tkivom, dok je sama epiderma debela je samo jedan mm. Derma, sloj ispod epiderme, također je tanak. Hipoderma sadrži sebum, najdeblji je dio kože i služi kao sredstvo za očuvanje topline. Glatki kitovi imaju najdeblju hipodermu od svih kitova, u prosjeku 51 cm te je kao i kod svih kitova, tanja oko otvora za zrak i udova. Masti se također mogu koristiti za skladištenje energije tijekom gladovanja. Vezivno tkivo između hipoderme i mišića omogućuje samo ograničeno kretanje između njih. Kao i drugi morski sisavci, nemaju žlijezde lojnice ili znojnice (Tinker 1988).

2.3. Baleen kitova usana

Baleen kitova usana su keratinozne ploče izrađene od kalcificiranog, tvrdog α -keratinskog materijala čija je struktura ojačana vlaknima sačinjenim od intermedijarnih filamenata (proteina) (Slika 3). Stupanj kalcifikacije varira od vrste do vrste, pri čemu Rudolffijevi kitovi (*Balaenoptera borealis*) imaju 14,5% hidroksiapatita, minerala koji oblaže zube i kosti, dok kitovi minke (*Balaenoptera acutorostrata*) imaju do 4% hidroksiapatita. Kitovi usani se oslanjaju na kalcijeve soli koje se stvaraju na pločama kako bi ih učvrstile (Szewciw, 2010). Baleen ploče su pričvršćene za gornju čeljust i odsutne su u srednjoj čeljusti, tvoreći dva odvojena češlja baleena. Njihova veličina se smanjuje kako napreduju u unutrašnjost čeljusti; najveće ploče se nazivaju glavne baleen ploče, a najmanje ploče se nazivaju pomoćne ploče. Dodatne ploče se sužavaju u male dlačice (Fudge i sur., 2009).



Slika 3. Baleen kitova usana (<https://qph.fs.quoracdn.net/main-qimg-25503b52a097717374c7d11cf8c71fec-lq>)

2.4. Dišni sustav

Kitovi usani imaju jedinstvena pluća koja kolabiraju pod pritiskom, a ne odupiru se jer bi izazvao oštećenja te na ovaj način kitovi perajari rone do 470 m dubine (Panigada i sur., 1999). Pluća iskorištavaju oko 80% kisika iz zraka, za razliku od ljudi koji iz udahnutog zraka iskoriste 20% kisika. Volumen pluća je malen u usporedbi s kopnenim sisavcima zbog nemogućnosti dišnog sustava da zadrži plin tijekom ronjenja. Pluća kitova nemaju reznjeve i vrećasta su. Kao i kod ljudi, lijevo plućno krilo je manje od desnog zbog smještaja srca (Ponganis, 2015). Zbog očuvanja kisika, krv se preusmjerava iz tkiva otpornog na pritisak u unutarnje organe koji imaju visoku koncentraciju mioglobina što im omogućuje dulje zadržavanje daha (Nelson i sur., 2008).

2.5. Srce i krvožilni sustav

Srce kitova usana doseže masu od 454 kg (Slika 4), ali je proporcionalno veličini kita. Mišićna stijenka ventrikula je odgovorna za pumpanje krvi iz srca. Puls u mirovanju je 60 do 140 otkucaja u minuti (bpm). Tijekom ronjenja broj otkucaja srca se smanjuje na četiri do petnaest otkucaja u minuti radi očuvanja kisika.



Slika 4. Očuvano pravo srce plavog kita (*Balaenoptera musculus*)

(<https://cdn.trendhunterstatic.com/thumbs/worlds-largest-heart.jpeg?auto=webp>)

Kao i kitovi zubani, usani imaju gustu mrežu krvnih žila (*rete mirabile*) koja sprječava gubitak topline. Toplina se gubi u njihovim ekstremitetima pa je topla krv u arterijama okružena venama zbog sprječavanja gubitka topline. Osim toga, toplina koju ispuštaju arterije zagrijava krv u okolnim venama dok putuje natrag u tijelu što predstavlja protustrujnu izmjenu. Zbog sprječavanja pregrijavanja u toplijim morima, kitovi usani preusmjeravaju krv u kožu kako bi ubrzali gubitak topline. Imaju najveća crvena i bijela krvna zrnca od svih sisavaca, promjera 10 mikrometara (Tinker, 1988).

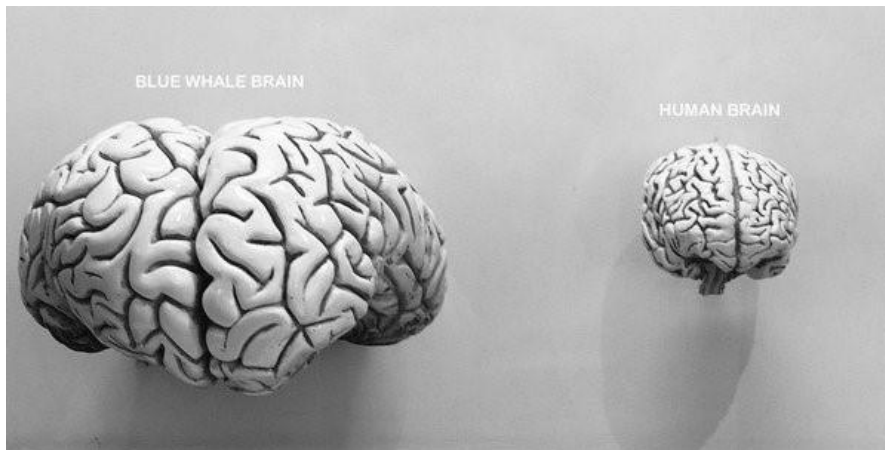
2.6. Probavni sustav

Progutana hrana prolazi kroz jednjak te ulazi u želudac s tri odjeljka. Prvi odjeljak je predželudac gdje se hrana melje u kiselu tekućinu i zatim ubrizgava u glavni želudac. Hrana je pomiješana s klorovodičnom kiselinom i enzimima za probavu proteina. Djelomično probavljena hrana se premješta u treći odjeljak želudca, gdje se nalaze enzimi za probavu masti, a zatim se miješa i s alkalnom tekućinom kako bi neutralizirala kiselinu iz prednjeg želuca i spriječila oštećenje probavnog trakta.

U crijevima se apsorbira najviše hranjivih tvari iz hrane. Stijenke crijeva su presavijene i sadrže obilne krvne žile, što omogućuje veću površinu preko koje se probavljena hrana i voda apsorbiraju. Kitovi usani dobivaju potrebnu vodu iz hrane, ali sadržaj soli njihovog plijena (beskralješnjaka) sličan je sadržaju soli u morskoj vodi, dok je sadržaj soli u njihovoj krvi znatno niži (tri puta manji) od onog u morskoj vodi. Bubrezi su im prilagođeni izlučivanju viška soli na način da proizvode urin koncentriraniji od morske vode i pri tom troše veliku količinu vode koju moraju nadomjestiti (Cavendish, 2010).

2.7. Mozak i inteligencija

Kitovi usani imaju relativno mali mozak u usporedbi s njihovom tjelesnom masom. Njihov mozak ima veliki, presavijeni cerebrum, dio mozga odgovoran za pamćenje i obradu senzornih informacija (Slika 5). Veliki mozak čini oko 68% težine njihovog mozga, za razliku od 83% kod ljudi. Mali mozak, dio mozga odgovoran za ravnotežu i koordinaciju, čini 18% težine njihovog mozga, u usporedbi s 10% kod ljudi, vjerojatno zbog velikog stupnja kontrole potrebnog za neprestano plivanje (Cavendish, 2010).



Slika 5. Modeli mozga plavog kita (*Balaenoptera musculus*) i ljudskog mozga (<https://qph.cf2.quoracdn.net/main-qimg-bb8ff890ea086ec43948954d0d2a720a-lq>)

Za razliku od kitova zubana, kitove usane teže je proučavati zbog njihove veličine. Testovi inteligencije kao što je test zrcala ne provode se jer zbog veličine i nedostatka govora tijela reakcija nije konačna. Međutim, studije na mozgu grbavih kitova otkrile su vretenaste stanice koje kod ljudi kontroliraju teoriju uma. Zbog toga se smatra da kitovi usani, ili barem grbavi kit ima svijest (Butti i sur., 2009).

2.8. Osjetila kitova usana

Osjetilo vida

Oči kitova usana su male veličine u odnosu na veličinu tijela i smještene su blizu završetka usta. To je rezultat hranjenja sporim ili nepokretnim plijenom. Oko im je prilagođeno za gledanje u eufotičkoj i afotičkoj zoni povećanjem ili smanjenjem veličine zjenice kako bi se spriječilo oštećenje. Za razliku od kopnenih sisavaca koji imaju spljoštenu leću, kitovi imaju sferičnu leću (Slika 6). Mrežnica je okružena reflektirajućim slojem stanica (*tapetum lucidum*), koji odbija svjetlost na mrežnici, poboljšavajući vid u tamnim područjima. Svjetlost se savija više blizu površine oka kada je u zraku za razliku od vode zbog čega mogu puno bolje vidjeti u zraku nego u vodi. Očne jabučice zaštićene su debelim vanjskim slojem za sprječavanje abrazije te masnom tekućinom umjesto suza na površini oka. Kitovi usani imaju ograničeno vidno polje jer nemaju S-čunjeve (Cavendish, 2010).



Slika 6. Oko grbavog kita (*Megaptera novaeangliae*)
(https://farm1.staticflickr.com/173/409764949_ab040cf723.jpg)

Osjetilo sluha

Proizvodnja zvuka kod kitova nije u potpunosti jasna zbog nedostatka melona, okruglog tijela građenog od masnog i voštanog materijala koje se nalazi između grkljana i završetka glave, i glasnica. Smatra se da grkljan ima nabore u obliku slova U slične glasnicama. Postavljene su paralelno s protokom zraka, za razliku od okomitih glasnica kopnenih sisavaca. Oni mogu kontrolirati protok zraka i uzrokovati vibracije. Stijenke grkljana mogu se kontrahirati što može

generirati zvuk uz potporu aritenoidne hrskavice. Mišići koji okružuju grkljan mogu brzo izbacivati zrak ili održavati konstantan volumen tijekom ronjenja (Reidenberg i sur., 2007).

Za razliku od kitova zubana, zvuk kod kitova usana ne prolazi kroz donju čeljust. Slušni kanal je začepljen vezivnim tkivom i ušnim čepom koji se povezuje s bubnjićem. Kost unutarnjeg uha nalaze se u koštanoj čahuri, u bubnoj buli (Cavendish, 2010).

Svi kitovi usani koriste zvuk za komunikaciju i poznato je da "pjevuju" najviše tijekom sezone parenja. Plavi kitovi proizvode najglasnije zvukove od svih životinja. Njihovo niskofrekventno (infrazvučno, ispod 20 Hz) jaukanje može trajati pola minute pri čemu doseže 190 decibela i čuje se stotinama kilometara daleko. Odrasli mužjaci grbavih kitova proizvode najduži i najstroženiji pjev. Može trajati i više od deset minuta te se ponavlja satima. Svi mužjaci grbavih kitova u populaciji pjevaju istu pjesmu tijekom sezone parenja koje se mogu malo promijeniti između sezona (Bannister, 2008).

Vomer nazalni organ

Kitovi usani imaju maleni vomer nazalni organ koji im omogućuje otkrivanje kemikalija i feromona koje ispušta njihov plijen. Za pronalazak plijena i praćenje drugih kitova, važno im je "kušanje" vode. Imaju oslabljen osjet mirisa zbog nedostatka olfaktornog bulbusa, ali imaju olfaktorni trakt (Cavendish, 2010). Kitovi usani imaju malo ili slabo okusnih pupoljaka što označava njihov gubitak osjeta okusa. Mogu osjetiti slanost jer zadržavaju okusne pupoljke receptora za sol (Feng i sur., 2014).

2.9. Ponašanje kitova usana

Kretanje

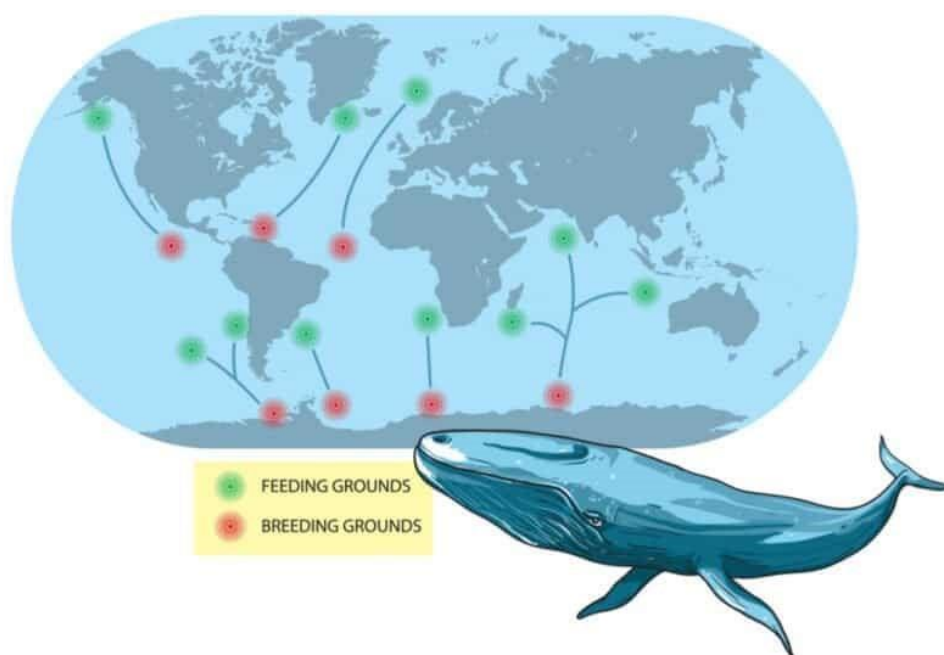
Dok plivaju kitovi usani se oslanjaju na peraje što podsjeća na pokretanje krila ili peraja kod pingvina i morskih kornjača. Pokretanje peraja je kontinuirano. Koriste repni dio kralježnice za pokretanje prema naprijed kroz okomito kretanje, a peraje za upravljanje. Neke vrste iskaču iz mora, što im omogućava brže kretanje (Bannister, 2008). Zbog svoje veličine nisu fleksibilni ni okretni poput dupina, a ne mogu ni pomicati vrat zbog spojenih vratnih kralješaka (Feldhamer, 2015). Stražnje noge su zatvorene unutar tijela i rudimentarni su organi. Pretpostavlja se da zdjelica kost služi kao potpora za spolne organe kitova (Dines i sur., 2014).

Brazdasti kitovi (*Balaenopteridae*) imaju aerodinamično tijelo za povećanje brzine kretanja, malu leđnu peraju u odnosu na svoju veličinu i nedostatak vanjskih ušiju. Kitovi perajari najbrži su među kitovima usanima, a kreću se brzinom od 10 m/s i održavaju brzinu od 2,5 m/s tijekom plivanja (Bose i sur., 1989).

Migracija

Većina vrsta kitova usana svake godine migrira na velike udaljenosti iz voda velikih geografskih širina tijekom proljetnih i ljetnih mjeseci u tropske vode tijekom zimskih mjeseci (Slika 7) (Lockyer i sur., 1981). Sivi kit ima najdužu zabilježenu migraciju od svih sisavaca, 23 000 kilometara od Ohotskog mora do poluotoka Baja (Lee, 2015).

Glavni razlog migriranja u toplije tropske vode je rađanje mladih. Mladunčad kita usana kada se okoti ima nedovoljno razvijeno salo, sloj masti koji ih održava toplim te ih ne može dovoljno zagrijati u hladnim vodama. Na ovaj način mladunčad ima dovoljno vremena razviti debeli sloj sala prije nego migracije natrag na hranilišta s hladnom vodom. Drugi razlog migracije je zaštita mladunčadi od kitova ubojica koji su jedni su od glavnih grabežljivaca mladunaca, a love u čoporima.



Slika 7. Prikaz migracija plavog kita (*Balaenoptera musculus*) zbog hranjenja i rađanja mladih (https://a-z-animals.com/media/2021/10/shutterstock_1915827433-1024x535.jpg)

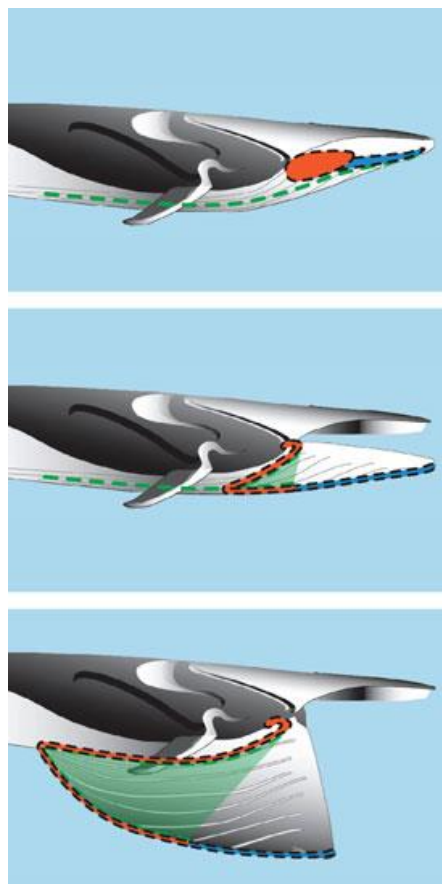
Hranilišta kitova usana su područja na višoj geografskoj širini bliže polovima gdje je voda hladnija i hrane ima u obilju, dok su mjesta za razmnožavanje bliže ekvatoru. U bogatim hranilištima polarnih voda provode između četiri i šest mjeseci tijekom ljeta te

dnevno pojedu hrane u iznosu od 4% njihove tjelesne mase što je više nego što im je potrebno. Višak energije pohranjuju kao mast u debelom sloju sala (<https://a-z-animals.com/blog/discover-the-incredible-baleen-whale-migration/>).

Traženje hrane

Kitovi usani su filter feedersi koji koriste svoje baleene za cijedenje sitnog plijena uključujući male ribe, krila, kopepode i zooplankton iz morske vode. Koriste dva načina hranjenja i to: hranjenje na njušku (skim feeding) ili hranjenje iskoracima (lunge feeding), dok se neke vrste hrane na oba načina ovisno o vrsti i količini hrane (Goldbogen i sur., 2017).

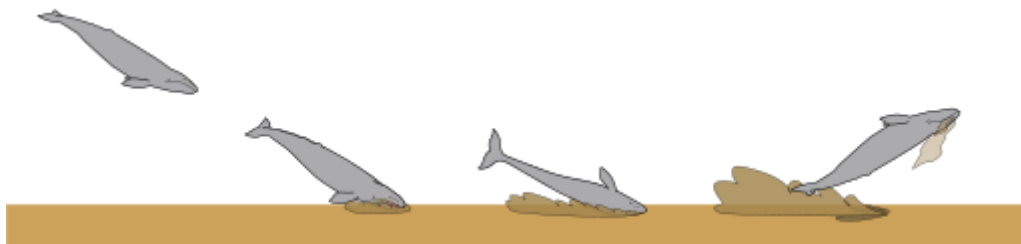
Brazdasti kitovi se hrane iskoracima pri čemu povećavaju volumen svoje čeljusti na volumen veći od izvornog volumena samog kita (Slika 8). Usta se napuhuju, što uzrokuje širenje *cavum ventrale*, nabora grla na donjoj strani koji se proteže do pupka, povećavajući količinu vode koju usta mogu pohraniti (Vogle i sur., 2015). Zbog sprječavanja prevelikog rastezanja usta, brazdasti kitovi imaju osjetilni organ smješten u sredini čeljusti za regulaciju ovih funkcija. Ukoliko su usta prerastegnuta uslijedi signal osjetilnog organa te usporavaju hranjenje (Pyenson i sur., 2012).



Slika 8. Lunge feeding kod brazdastih kitova (*Balaenopteridae*)

(<https://www.americanscientist.org/sites/americanscientist.org/files/2010241539347746-2010-03GoldbogenF3.jpg>)

Skim feedersi poput glatkog kita i sivog kita plivaju otvorenim ustima, puneći ih vodom i plijenom. Zanimanje kita za plijenom nastaje tek kada je broj plijena velik, unutar određenog raspona veličine da bi ga ploče usa mogle filtrirati i da je dovoljno spor da ne može pobjeći. "Skidanje" se može odvijati na površini, pod vodom ili čak na dnu oceana, na što ukazuje mulj koji se opaža na tijelima pravih kitova (Slika 9). Sivi kitovi uglavnom se hrane na dnu oceana (Bannister, 2008).



Slika 9. Način traženja plijena kod sivog kita (*Eschrichtius robustus*)

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/dd/Feeding_mechanism_of_Eschrichtius_robustus.svg/512px-Feeding_mechanism_of_Eschrichtius_robustus.svg.png)

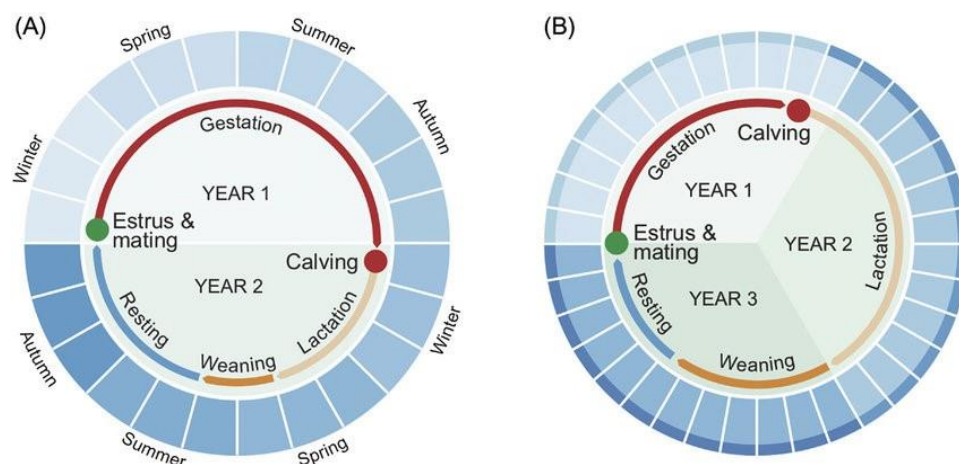
2.10. Razmnožavanje kitova usana i briga za potomstvo

Prije ulaska u odraslu dob, kitovi usani rastu iznimnom brzinom. Kod plavog kita koji je najveća vrsta kitova usana, fetus naraste oko 100 kg dnevno neposredno prije porođaja i 80 kg dnevno tijekom sisanja. Prije rođenja, mladunčad povećava svoju tjelesnu težinu za 17 tona i naraste sa sedam do osam metara pri rođenju na 13 do 16 metara duljine. Kada dosegnu spolnu zrelost nakon pet do deset godina, dugački su od 20 do 24 metra i žive oko 80 ili 90 godina. Mladunčad se rađa prekocijalno i moraju biti u stanju plivati do površine u trenutku rođenja (Bannister, 2008).

Većina brazdastih kitova pari se u toplim vodama zimi, a kote gotovo godinu dana kasnije (Lockyer i sur., 1981). Nakon razdoblja laktacije od 7 do 11 mjeseci obično slijedi godina odmora prije ponovnog početka parenja (Slika 10). Odrasle jedinke se počinju razmnožavati u dobi od 5 do 10 godina, a punu duljinu postižu nakon 20 do 30 godina (Rice, 1977). Kod

najmanjeg brazdastog kita, kita minke, mladunče od tri metra rađa se nakon desetomjesečne trudnoće i odbijanje traje dok ne dosegne oko pet metara nakon šest mjeseci (Horwood, 1990). Neobično za kitove usane, ženke minke kita i grbavog kita mogu ostati trudne odmah nakon okota dok kod većine vrsta postoji razdoblje trudnoće od dvije do tri godine. Kod glatkih kitova interval između trudnoća je obično tri godine. Mladunčad raste vrlo brzo tijekom svoje prve godine, nakon čega se jedva povećavaju nekoliko godina (Fortune i sur., 2012).

Kitovi usani dostižu spolnu zrelost kod dužine od trinaest do četrnaest metara. Oni su K-stratezi, što znači da podižu jedno po jedno mladunče, imaju dug životni vijek i nisku stopu smrtnosti dojenčadi (Duffus i sur., 2009). Poligamni su, mužjak se pari s više ženki. Ožiljci na mužjacima kitova sugeriraju da se bore za pravo na parenje sa ženkama tijekom sezone parenja, slično lek parenju (Evans i sur., 2001).



Slika 10. Grafički prikaz razdoblja između gestacije, teljenja, odvikavanja mladunčadi i odmaranja kod kitova usana (<https://www.researchgate.net/profile/Susan-Chivers/publication/285177381/figure/fig2/AS:718676856692737@1548357323427/A-The-reproductive-cycle-of-baleen-whales-is-a-minimum-of-2-years-and-the-events-are.jpg>)

Kitovi usani se brinu i njeguju mladunčad. Ženke osiguravaju mlijeko koje mladi sišu iz bradavica skrivenih u majčinim trbušnim prorezima dojke. Mladunčad doje pod vodom, blizu površine tako da mlijeko ubrizgavaju u usta mladunčadi iz mliječnih žlijezda. Visok sadržaj masti u mlijeku (od 40% do 50% masti) omogućuje mladuncu da brzo razvije debeli izolacijski sloj sala. Razdoblje dojenja traje od 4 do 11 mjeseci.

Obzirom da su prilagođeni životu u vodi njihovo ponašanje pri rađanju i udvaranju se razlikuje od kopnenih životinja. Kod ženki kitova embrij se razvija u maternici, a hranjive tvari i kisik

potrebne za rast i razvoj primaju preko placente. Rađaju bebu s fetusom postavljenim za rađanje s repom naprijed. To sprječava da se beba utopi tijekom ili tijekom poroda. Ženke rađaju jedno mladunče nakon gestacijskog razdoblja od godinu dana. Mladunčad ovisi o majci od jedne do dvije godine, a zrelost postižu s oko sedam do deset godina, ovisno o vrsti. Ovaj način razmnožavanja rezultira malim brojem potomaka, ali povećava vjerojatnost preživljavanja svakog od njih ("*Milk*". *Modern Marvels*. Season 14. 7 January 2008. *The History Channel*).

Sve vrste kitova usana uspostavljaju jaku vezu između majke i mladunčeta. Par ostaje u bliskom fizičkom kontaktu tijekom cijelog razdoblja dojenja (Slika 11). Majka kita usana ostaje uz svoje mladunče i pažljivo usmjerava njegovo kretanje. Beba pliva u blizini svoje majke i nosi se u majčinom "slip streamu", vrsti hidrodinamičkog vala koji se razvija dok majka pliva. Majka može naučiti mladunče određenim ponašanjima. Ženke postaju agresivne kada štite svoje mlade. Stope razvoja mladunčadi razlikuju se ovisno o vrsti (<http://173.203.153.132/animal-info/info-books/baleen/index.htm>).



Slika 11. Zagrljaj ženke grbavog kita (*Megaptera novaeangliae*) i mladunca (<https://nypost.com/wp-content/uploads/sites/2/2021/08/WHALE-CALF-CUDDLE-3.jpg?quality=80&strip=all&w=878>)

2.11. Paraziti na kitovima usanima

Na kitovima žive mnogi paraziti i epibionti, posebice kitove uši (*Cyamus boopis*) i kitovi barnakuli (mjhurići). Različite vrste kitovih ušiju mogu biti specijalizirane za određenu vrstu kitova, ali se mogu nalaziti i kod više vrsta. Kitove uši jedu mrtvu kožu, što rezultira nastankom manjih rana na koži. Infestacije su posebno očite kod glatkih kitova, gdje se kolonije razmnožavaju na žuljevima (Slika 12) (Feldhamer, 2015).



Slika 12. Narančaste kitove uši na pacifičkom glatkom kitu (*Eubalaena japonica*) (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/98/Orange_whale_lice_right_whale.jpg/1024px-Orange_whale_lice_right_whale.jpg)

Kitovi barnakuli, iako nisu paraziti, se zakače za kožu kita tijekom stadija ličinke, ne štete niti koriste kitu pa se njihov odnos označava kao primjer komenzalizma (Slika 13) (Nogata i sur., 2006). Vrsta kopepoda (*Balaenophilus unisetus*) nastanjuje usate ploče kitova. Vrsta antarktičke dijatomeje (*Cocconeis ceticola*) stvara film na koži, kojem je potrebno mjesec dana za razvitak, a uzrokuje manje štete na koži. Kitovi mogu biti zaraženi i unutarnjim parazitima kao što su želučane gliste, cestode, nematode, jetreni metilji i akantocéfali (Bannister, 2008).



Slika 13. Barnakuli na repu grbavog kita (*Megaptera novaeangliae*)
(https://live.staticflickr.com/6026/5987742413_ba55e0f4ef_c.jpg)

2.12. Sistematika podreda Mysticeti, kitovi usani

Oko 90 vrsta kitova podijeljeni su u dva podreda i to: Mysticeti, kitovi usani i Odontoceti, kitovi zubani (Castro i Huber, 2005). Kitovi podreda Mysticeti raspoređeni su u četiri porodice, dvije potporodice, šest rodova i četrnaest vrsta.

Porodica *Balaenidae*

- Rod *Balaena*
Grenlandski glatki kit, *Balaena mysticetus*
- Rod *Eubalaena*
Atlantski glatki kit, *Eubalaena glacialis*
Pacifički glatki kit, *Eubalaena japonica*
Južni glatki kit, *Eubalaena australis*

Porodica *Balaenopteridae*

Potporodica *Balaenopterinae*

- Rod *Balaenoptera*
Kljunasti kit, *Balaenoptera acutorostrata*
Antartički kljunasti kit, *Balaenoptera bonaerensis*

Sei kit, *Balaenoptera borealis*
Brydeov kit, *Balaenoptera brydei*
Edenov kit, *Balaenoptera edeni*
Plavetni kit, *Balaenoptera musculus*
Kit perajar, *Balaenoptera physalus*

Potporodica Megapterinae

- Rod Megaptera
Grbavi kit, *Megaptera novaeangliae*

Porodica Eschrichtiidae

- Rod Eschrichtius
Sivi kit, *Eschrichtius robustus*

Porodica Neobalaenidae

- Rod Caperea
Patuljasti glatki kit, *Caperea marginata* (Rice, 1998)

Poznatije vrste kitova usana su: grenlandski glatki kit (*Balaena mysticetus*, Linnaeus, 1758) i pacifički glatki kit (*Eubalaena japonica*, Lacépède, 1818), porodica Balaenidae, kit minka (*Balaenoptera acutorostrata*, Lacépède, 1804), plavi kit (*Balaenoptera musculus*, Linnaeus, 1758) i grbavi kit (*Megaptera novaeangliae*, Borowski, 1781), porodica Balaenopteridae, sivi kit (*Eschrichtius robustus*, Lilljeborg, 1861), porodica Eschrichtiidae te patuljasti glatki kit (*Caperea marginata*, Gray, 1846), porodica Neobalaenidae (Slika 14).



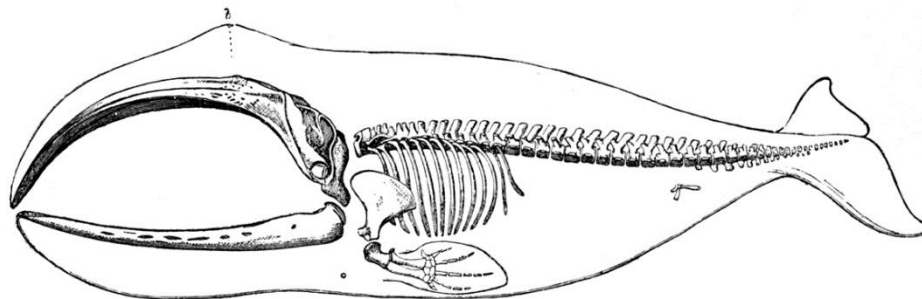
Slika 14. Prikaz različitih vrsta kitova usana

(<https://i.pinimg.com/originals/de/0e/c8/de0ec819eaac0f350f20e320063d6744.png>)

Grenlandski glatki kit, Balaena mysticetus (Linnaeus, 1758)

Grenlandski kit je jedna od rijetkih vrsta kitova koji obitava gotovo isključivo u arktičkim i subarktičkim vodama koje su sezonski prekrivene morskim ledom. U odnosu na druge kitove najprilagođeniji je životu u ledenoj vodi, živi preko 200 godina te je jedan od najdulje živućih sisavaca. Tijelo mu je tamno obojeno i zdepasto s bijelom bradom. Glava mu je izuzetno velika zbog izvijene donje te uske gornje čeljusti te nema leđnu peraju (Slika 15). Salo grenlandskog debelo je od 43 do 50 cm (<https://www.fisheries.noaa.gov/species/bowhead-whale>).

Grenlandski kit nije društvena životinja, obično putuje sam ili u malim skupinama. U stanju je zaroniti i ostati pod vodom do sat vremena. Vrijeme provedeno pod vodom u jednom ronjenju obično je ograničeno na 9 do 18 minuta (Würsig i sur., 1993).



Slika 15. Crtež kostura grenlandskog glatkog kita (*Balaena mysticetus*)

(<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/GreenlandWhaleLyd3.jpg>)

Glava grenlandskog kita čini trećinu duljine njegova tijela, stvarajući ogroman aparat za hranjenje. Grenlandski kit je filter feeder, a hrani se plivajući naprijed širom otvorenih usta. Stotine preklapajućih baleen ploča koje sastoje se od keratina, a vise sa svake strane gornje čeljusti. Zbog hranjenja, voda se filtrira kroz fine dlačice keratina baleen ploča, hvatajući plijen unutra blizu jezika gdje se zatim proguta. Prehrana se uglavnom sastoji od zooplanktona, koji uključuje kopepode, amfipode i druge rakove i to do dvije tone hrane dnevno (Simmon i sur., 2009).

Spolnu zrelost dostiže u dobi od desete do petnaeste godine, a većina začeca događa se tijekom kasne zime ili u proljeće. Većina mladih rađa se između travnja i početka lipnja tijekom proljetne selidbe. Ženke obično imaju jedno mladunče svake treće do četvrte godine nakon razdoblja gestacije od oko 13 do 14 mjeseci. Mladunče je obično dugo četiri metara i teško 1000 kilograma te u roku godine dana naraste preko osam metara. Majke i mladunče vrlo su blisko povezani (Koski i sur., 1993).

Pacifički glatki kit, Eubalaena japonica (Lacépède, 1818)

Pacifički glatki kitovi su jedna od najrjeđih vrsta kitova, s procjenom svjetske populacije na 1400 jedinki. Specifični su po veličini glave koja može iznositi jednu trećinu ukupne dužine tijela. Mužjaci su dugi između 14 i 17 m, a ženke i duže (Slika 16). Odrasle jedinke teže između 70 i 100 tona, a novorođeni kitovi su dugi od 4 do 6 m. Koža pacifičkih glatkih kitova uglavnom je crna, iako pojedine jedinke mogu imati bijele mrlje na donjoj strani. Puhalice su na dorzalnoj površini odvojene, a izdisaji rezultiraju velikim udarcima u obliku slova V do 5 m visine.

Sedam vratnih kralješaka spojeno je u cjelinu. Tijelo im je izvor ulja, a salo im može biti debelo do 71 cm, odnosno do 45% tjelesne mase.

Pacifički glatki kitovi su rasprostranjeni u umjerenim i subarktičkim vodama u Tihom oceanu, od Japana i Rusije na zapadu do Aljaske i zapadne obale Sjeverne Amerike na istoku. Ljeti se sele u više, a zimi u niže geografske širine i obalna područja (<http://www.arkive.org/north-pacific-right-whale/eubalaena-japonica/#text=RangeHabitat>).

Zbog veličine, odrasli nemaju prirodnih neprijatelja, dok je mladunčad žrtva kitova ubojica ili velikih morskih pasa. U posljednjih nekoliko stotina godina ljudi su njihovi glavni predatori (http://www.nmfs.noaa.gov/pr/species/mammals/cetaceans/rightwhale_northpacific.htm).



Slika 16. Izgled pacifičkog glatkog kita (*Eubalaena japonica*)

(https://animaldiversity.org/collections/contributors/Grzimek_mammals/Balaenidae/Eubalaena_japonica/medium.jpg)

Kit minka, Balaenoptera acutorostrata (Lacépède, 1804)

Kitovi minke ili kljunasti kitovi su rasprostranjeni u svim oceanima te preferiraju hladnija područja. Često ulaze u estuarije, zaljeve, fjordove i lagune. Karakterizira ih i selidba dublje u polarna ledena područja od drugih brazdastih kitova (*Balaenopteridae*). Najmanji su brazdasti kitovi te rastu do 10,2 metra. Ženke su veće od mužjaka, teže do 10.000 kg. S dorzalne strane su tamni s bijelim područjem ispod trbuha. U ustima imaju oko 300 baleen ploča žućkaste boje. Repna peraja se širi u dva duga vrha, a leđna peraja je visoka i zakrivljena unazad.

Rađaju samo jedno mlado težine oko 450 kg pri rođenju, a trudnoća traje 10 do 11 mjeseci. Mladi se odvajaju s pet mjeseci od majke, a spolno sazrijevaju nakon šest godina. Ženke imaju mlade svake druge godine. Razdoblje razmnožavanja je dugo - od prosinca do svibnja u Atlantiku i tijekom cijele godine u Pacifiku.

Kitovi minke putuju ili pojedinačno ili u skupinama od dvije do četiri jedinke, osim kad naiđu na velike količine krila te se tada kreću u velikim skupinama. Znatiželjni su, prilaze brodovima i pristaništima, potpuno iskoču iz vode poput dupina te su brzi plivači (Slika 17) (https://animaldiversity.org/accounts/Balaenoptera_acutorostrata/).



Slika 17. Kit minka (*Balaenoptera acutorostrata*) u skoku iz mora

(<https://d1kagln5mg73j.cloudfront.net/wp-content/uploads/2016/01/minke-whale-vancouver-1200x600.jpg>)

Plavi kit, Balaenoptera musculus (Linnaeus, 1758)

Plavi kitovi nalaze se u svim oceanima, od tropskih do polarnih voda. Sivkasto su plave boje i prošarani svjetlijim mrljama, osobito na leđima i ramenima. Mikroorganizmima koji prekrivaju trbušnu stranu daju žućkastu nijansu. Leđna peraja je kratka, samo 35 cm. Gornja čeljust je najšira, a rostrum izuzetno tupog oblika (Slika 18).



Slika 18. Gornja čeljust plavog kita (*Balaenoptera musculus*)

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/Joey_williams_with_a_19_foot_long_blue_whale_skull.jpg

Plavi kitovi su najveće životinje na zemlji s prosječnom duljinom glave i tijela kod odraslih mužjaka od 25 m; kod ženki 27 m. Najduža ulovljena jedinka imala je 33,5 m, a najteža 190.000 kg (Nowak, 1991).

Razdoblje trudnoće traje jedanaest ili dvanaest mjeseci, što je neobično kratko za životinju ove veličine. Mladunci se rađaju u toplim vodama u zimskim mjesecima nakon što se odrasli vrate sa svojih hranilišta, a dugi su od sedam do osam metara. Tijekom razdoblja dojenja dobivaju i do 90 kg tjelesne težine dnevno. Mladi se odvajaju nakon sedam ili osam mjeseci, obično nakon što dostignu duljinu od 16 m. Spolna zrelost kod ženki nastupa u dobi od pet godina, a mladi se rađaju svake dvije ili tri godine nakon toga. Blizanci su rijetka pojava, ali se povremeno javljaju. Mužjaci sazrijevaju u dobi od pet godina. Starost se procjenjuje na 110 godina (Wilson i Ruff, 1999).

Plavi kitovi proizvode najtiše glasove od svih kitova, vokaliziraju samo 14 Hz pri glasnoći do 200 decibela. Zvukovi ove frekvencije i intenziteta putuju tisućama milja u dubokom oceanu te se koriste za komunikaciju s drugim kitovima. Zbog svoje ekstremne veličine nemaju prirodnih neprijatelja, osim ljudi su ih tijekom 20. stoljeća lovom doveli do istrebljenja (Tinker, 1988).

Grbavi kit, Megaptera novaeanglie (Borowski, 1781)

Grbavi kitovi su rasprostranjeni u svim oceanima. Karakteriziraju ih tamna leđa, svijetli trbuh, nabori na vratu te mala grba ispred leđnih peraja zbog čega se nazivaju "grbavi" (Slika 19). Poznati su po pjevu koji se prenosi na velike udaljenosti. Nizovi urlika, plača, veselja i drugih zvukova prilično su složeni i često traju satima. Grbavi kitovi pjevaju zbog komunikacije s drugima i privlačenja potencijalnih partnera.



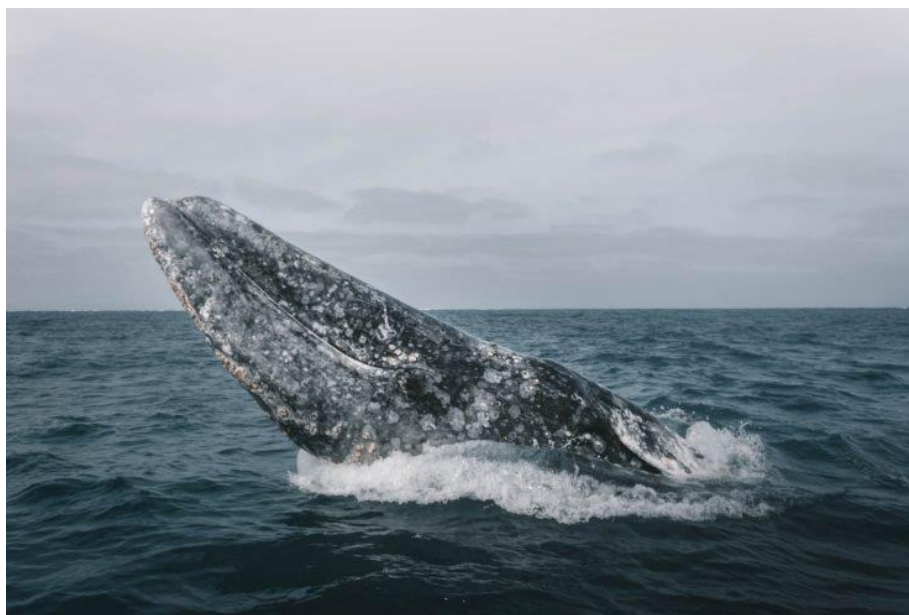
Slika 19. Grbavi kit (*Megaptera novaeangliae*) (<https://www.americanocéans.org/wp-content/uploads/2022/04/humpback-whale-megaptera-novaeangliae.jpg>)

Godišnje migriraju s ljetnih hranilišta u blizini polova u toplije zimske vode za razmnožavanje bliže ekvatoru. Ženke i mladunčad plivaju jedni uz druge, dodirujući se perajama. Ženke doje gotovo godinu dana, a mladunčad raste do desete godine. Broj grbavih kitova raste od zabrane komercijalnog lova kitova uvedene 1985. godine (<https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/facts/humpback-whale>).

Sivi kit, Eschrichtius robustus (Lilljeborg, 1861)

Sivi kitovi su migratorne životinje koje se hrane u plitkim obalnim vodama s muljevitim ili pješčanim dnom. Ljeti se zadržavaju do 60 m dubine, a tijekom jeseni migriraju duž zapadne obale Sjeverne Amerike i provode zimu u vodama manjim od četiri metra dubine (<http://marinebio.org/species.asp?id=279>).

Sivi kitovi su domaćini velikom broju kožnih parazita koji im koži daju grub i mrljasti izgled te često prekrivaju cijelo tijelo (Slika 20). Mladunci sivih kitova pri rođenju teže između 500 kg i 600 kg i dugački su oko 4,6 m. Ženke su duže od mužjaka, između 11,7 m i 15,2 m, a mužjaci od 11,1 m do 14,3 m. Mogu težiti do 36 000 kg (Rice, 1984).



Slika 20. Sivi kit (*Eschrichtius robustus*) zaražen kožnim parazitima

(<https://www.americanococeans.org/wp-content/uploads/2021/06/gray-whale-740x493.jpg>)

Sivi se kitovi pare tijekom cijele godine, a većina začeca događa se tijekom jesenske migracije. Nakon 13 do 14 mjeseci gestacije, ženke rađaju jedno mladunče koje doji do šest mjeseci. Mladunci sivih kitova rađaju se krajem siječnja u toplim obalnim vodama u Meksiku. Telilišta su obično u plitkim lagunama koje su dubine manje od 4 m i hiperslane su (Jones, 1984).

Spolno su zreli oko osme godine starosti. Mužjaci su u prosjeku dugi 11,1 m u vrijeme spolnog sazrijevanja, a ženke 11,7 metara. Karakteriziraju ih pravilni i predvidljivi obrasci disanja, izdišu tri do pet puta iz pihalice, u razmaku od 15 do 30 sekundi. Sivi kitovi se uglavnom zadržavaju blizu obale zbog čega su jedna od najprepoznatljivijih vrsta kitova. Svake godine migriraju između polarnih ljetnih hranilišta i umjerenih do tropskih područja teljenja. Put od

16000 do 22530 km godišnje jedan je od najdužih migracija među sisavcima. Tijekom migracije plivaju ravnomjernom brzinom od 4,8 do 9,6 km na sat.

Sivi kitovi se smatraju oportunističkim hraniteljima i koriste strategije grupnog hranjenja na jatima malih riba tijekom južne migracije. Tijekom hranjenja, tri do četiri kita okruže jato riba, dok jedna jedinka pliva kroz jato otvorenih usta. Glava kita koji se hrani izlazi iz vode i ostaje u tom položaju do nekoliko minuta. Svaki kit u skupini ponavlja ovaj proces sve dok se jato riba znatno ne smanji (Jones, 1984).

Patuljasti glatki kit, Caperea marginata (Gray, 1846)

Patuljasti glatki kitovi žive u pelagičkom vodenom staništu, u hladnim oceanskim vodama koje okružuju Antartik. Najmanji su kitovi usani dugački pet do šest metara. Karakteristike kojima se razlikuju od ostalih vrsta glatkih kitova uključuju malu leđnu peraju smještenu daleko straga i dva grlena utora. Svaka od ovih značajki nije karakteristična za sve vrste glatkih kita, osim za patuljastog glatkog kita (Slika 21).

Majka nosi jedno mlado po rođenju, a trudnoća traje oko 10-12 mjeseci. Potomci ostaju sa majkom od šest do dvanaest mjeseci. Patuljasti glatki kitovi hrane se krilom. Usta im upijaju veliku količinu vode, a zatim se kril filtrira kroz ploče usa, izbacujući vodu bez krila (Parker, 1990).



Slika 21. Patuljasti glatki kit (*Caperea marginata*) (http://3.bp.blogspot.com/-DtGmJF060uQ/UPpgSJpbG_I/AAAAAAAAAV3U/iHr7us62GEk/s1600/Caperea1.jpg)

3. SAŽETAK

Kitovi usani, Mysticeti su podred reda kitovi, Cetacea te uz kitove zubane, Odontoceti najbolje prilagođeni morski sisavci za život u moru. Tijekom plivanja oslanjaju se na peraje čije je pokretanje kontinuirano. Neke vrste iskaču iz mora, što im omogućava brže putovanje. Stražnje noge su zatvorene unutar tijela i rudimentarni su organi. Pretpostavlja se da zdjelična kost služi kao potpora za spolne organe kitova. Udišu zrak i zato moraju povremeno izroniti. Njihove dvije nosnice, ili puhalice, nalaze se na vrhu lubanje, za razliku od kitova zubana koji imaju samo jednu nosnicu. Koža kitova usana sastoji se od epiderme, derme, hipoderme i vezivnog tkiva. Za razliku od kitova zubana, kitovi usani imaju male dlake na vrhu glave, koje se protežu od vrha rostruma do puhala, a kod glatkih kitova se nalaze na bradi. Kao i drugi morski sisavci, nemaju žlijezde lojnice ili znojnice. Usni aparat se sastoji od usi ili rožnatih ploča pričvršćenih za rubove gornje čeljusti. Imaju jedinstvena pluća građena na način da kolabiraju pod pritiskom umjesto da se odupru pritisku koji bi ih oštetio. Volumen pluća je relativno malen u usporedbi s kopnenim sisavcima zbog nemogućnosti dišnog sustava da zadrži plin tijekom ronjenja. Pluća im nemaju reznjeve i vrećasta su. Imaju gustu mrežu krvnih žila (*rete mirabile*) koja sprječava gubitak topline. Oči su im prilagođene za gledanje u eufotičkoj i afotičkoj zoni povećanjem ili smanjenjem veličine zjenice kako bi se spriječilo oštećenje. Imaju sferičnu leću. Mrežnica je okružena reflektirajućim slojem stanica (*tapetum lucidum*). Svi kitovi usani koriste zvuk za komunikaciju i poznato je da "pjevuju" najviše tijekom sezone parenja. Kitovi usani su filter feedersi koji koriste svoje balene za cijedenje sitnog plijena uključujući male ribe, krila, kopepode i zooplankton iz morske vode. Kitovi usani dostižu spolnu zrelost kod dužine od trinaest do četrnaest metara. Oni su K-stratezi, što znači da podižu jedno po jedno mladunče, imaju dug životni vijek i nisku stopu smrtnosti dojenčadi. Oplodnja je unutrašnja. Ženke kitova usana luče mlijeko koje mladi sišu iz bradavica skrivenih u majčinim trbušnim prorezima dojke. Zbog prekomjernog kitolova mnoge vrste kitova usana su ugrožene te dovedene do izumiranja. Zbog međunarodnih zakona i regulacija kitolova, populacije su se oporavile. Osim lova, kitovi usani su ugroženi zbog onečišćenja, zakiseljavanja oceana i mikroplastike.

4. LITERATURA

- (1.) Ando, K.; Fujiwara, S. (2016). "Farewell to life on land – thoracic strength as a new indicator to determine paleoecology in secondary aquatic mammals". *Journal of Anatomy*. 229 (6): 768–777
- (2.) Bannister JL (2008). "Baleen Whales (Mysticetes)". In F. Perrin, William; Würsig, Bernd; Thewissen, J. G. M. (eds.). *Encyclopedia of Marine Mammals* (2 ed.)
- (3.) Bose N; Lien J (1989). "Propulsion of a fin whale (*Balenoptera physalus*) : why the fin whale is a fast swimmer". *Proceedings of the Royal Society B*. 237 (1287): 176
- (4.) Butti C; Sherwood CC; Hakeem AY; M. Allman J; Hof PR (2009). "Total number and volume of Von Economo neurons in the cerebral cortex of cetaceans". *The Journal of Comparative Neurology*. 515 (2): 243–259
- (5.) Castro P, Huber ME (2005) *Marine biology* 5th edition, McGraw-Hill Higher Education. Boston, MA.
- (6.) Cavendish M (2010). "Gray whale". *Mammal Anatomy: An Illustrated Guide*. Marshall Cavendish Corporation
- (7.) Dines JP; Otárola-Castillo, Erik; Ralph, Peter; Alas, Jesse; Daley, Timothy; Smith, Andrew D.; Dean, Matthew D(2014). "Sexual selection targets cetacean pelvic bone". *Journal of Organic Evolution*. 68 (11): 3296–3306
- (8.) Duffus JH; Templeton DM; Nordberg M (2009). *Concepts in Toxicology*. Royal Society of Chemistry. p. 171
- (9.) Evans PG; Raga JA (2001). *Marine Mammals: Biology and Conservation*. Plenum Publishers. pp. 221–223
- (10.) Feldhamer GA; Drickamer L; Vessey SC; Merritt JH; Krajewski CF (2015). "Cetacea". *Mammalogy: Adaptation, Diversity, Ecology*. Johns Hopkins University Press
- (11.) Feng P; Zheng J; Rossiter SJ.; Wang D; Zhao H (2014). "Massive losses of taste receptor genes in toothed and baleen whales". *Genome Biology and Evolution*. 6 (6): 1254–65

- (12.) Fortune SM; Trites AW; Perryman WL; Moore MJ; Pettis HM; Lynn MS (2012). "Growth and rapid early development of North Atlantic right whales (*Eubalaena glacialis*)". *Journal of Mammalogy*. 93 (5): 1342–1354
- (13.) Fudge DS; Szewciw LJ; Schwalb AN (2009). "Morphology and Development of Blue Whale Baleen: An Annotated Translation of Tycho Tullberg's Classic 1883 Paper" (PDF). *Aquatic Mammals*. 35 (2): 226–252
- (14.) Gingerich, Philip. 2003. Land-to-sea transition in early whales: evolution of Eocene Archaeoceti (Cetacea) in relation to skeletal proportions and locomotion of living semiaquatic mammals. *Paleobiology*. 29 (3): 429. – 454
- (15.) Gingerich P (2012) Evolution of Whales from Land to Sea, *Proceedings of the American Philosophical Society*. 156. 309-323
- (16.) Goldbogen JA (2010). "The Ultimate Mouthful: Lunge Feeding in Rorqual Whales". *American Scientist*. 98 (2): 124–131
- (17.) Goldbogen JA; Cade D; Calambokidis J; Friedlaender A; Potvin J; Segre P; Werth A (2017). "How Baleen Whales Feed: The Biomechanics of Engulfment and Filtration". *Annual Review of Marine Science*. 9 (1): 367–386
- (18.) Horwood JW (1990). *Biology and Exploitation of the Minke Whale*. CRC Press. pp. 72–80
- (19.) Jones M, Swartz S, Leatherwood S (1984). *The Gray Whale: Eschrichtius robustus*. Orlando, Florida 32887: Academic Press, Inc
- (20.) Koski WR, Davis RA, Miller GW, Withrow DE (1993). "Reproduction". In Burns, J. J.; Montague, J. J.; and Cowles, C. J. *The Bowhead Whale*. Special Publication No. 2: The Society for Marine Mammalogy. p. 245.
- (21.) Lee JJ. (2015). "A Gray Whale Breaks The Record For Longest Mammal Migration". *National Geographic*. Retrieved 23 January 2016.
- (22.) Lockyer CJ; Brown SG (1981). "The Migration of Whales". In Aidley, D. (ed.). *Animal Migration*. CUP Archive. p. 111
- (23.) Nelson DL; Cox MM(2008). *Lehninger Principles of Biochemistry* (3rd ed.). Worth Publishers. p. 206.

- (24.) Nogata Y; Matsumura K (2006). "Larval development and settlement of a whale barnacle". *Biology Letters*. 2 (1): 92–93
- (25.) Nowak R (1991). *Walker's Mammals of the World*. Baltimore, Maryland, USA: The Johns Hopkins University Press.
- (26.) Panigada S; Zanardelli M; Canese S; Jahoda M (1999). "How deep can baleen whales dive?" (PDF). *Marine Ecology Progress Series*. 187: 309–311
- (27.) Parker S (1990). *Grzimek's Encyclopedia of Mammals Volume 4*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- (28.) Pyenson ND; Goldbogen JA; Vogl AW; Szathmary G; Drake RL; Shadwick RE (2012). "Discovery of a sensory organ that coordinates lunge-feeding in rorqual whales". *Nature*. 485 (7399): 498–501
- (29.) Ponganis PJ (2015). *Diving Physiology of Marine Mammals and Seabirds*. Cambridge University Press. p. 39.
- (30.) Reidenberg JS; Laitman JT (2007). "Discovery of a low frequency sound source in Mysticeti (baleen whales): anatomical establishment of a vocal fold homolog". *The Anatomical Record*. 290 (6): 745–759
- (31.) Rice WD (1977). "Synopsis of biological data on the sei whale and Bryde's whale in the eastern North Pacific". *Report of the International Whaling Commission. Special Issue 1*: 92–97
- (32.) Rice WD, Wolman A, Braham H (1984). The Gray Whale, *Eschrichtius robustus*. *Marine Fisheries Review*, 46/4: 7-14
- (33.) Rice WD (1998). *Marine Mammals of the World: Systematics and Distribution*. Lawrence, KS: Society for Marine Mammalogy
- (34.) Simmon M; Johnson M; Tyack P; Madsen PT. (2009). "Behaviour and Kinematics of Continuous Ram Filtration in Bowhead Whales (*Balaena mysticetus*)". *Biological Sciences*. 276 (1674): 3819–3828
- (35.) Szewciw JL; de Kerckhove DG; Grime GW; Fudge DS (2010). "Calcification provides mechanical reinforcement to whale baleen α -keratin". *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 277 (1694): 2597–2605

- (36.) Thewissen, J. G. M.; Cooper, L. N.; Clementz, M. T.; Bajpai, S.; Tiwari, B. N. (2007). "Whales originated from aquatic artiodactyls in the Eocene epoch of India" (PDF). *Nature*. 450 (7173): 1190–1194
- (37.) Tinker SW (1988). *Whales of the World*
- (38.) Vogle AW; Lillie MA; Piscitelli MA; Goldbogen JA; Pyenson ND; Shadwick RE (2015). "Stretchy nerves are an essential component of the extreme feeding mechanism of rorqual whales". *Current Biology*. 25 (9): 360–361
- (39.) Wilson D, Ruff S (1999). *The Smithsonian Book of North American Mammals*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- (40.) Würsig B; Clark C (1993). "Behavior". In Burns, J. J.; Montague, J. J.; and Cowles, C. J. *The Bowhead Whale*. Special Publication No. 2: The Society for Marine Mammalogy.