

Sveučilište u Zagrebu  
Veterinarski fakultet

Ana Kolarić, studentica 3. godine

**Utjecaj antropogenih čimbenika na smrtnost kitova  
(*Cetacea*) u Jadranskom moru**

Zagreb, 2008.

Ovaj rad izrađen je u Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju pod vodstvom dr. sc. Martine Đuras Gomerčić i mr.sc. Tomislava Gomerčića i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2007./2008.

## Sadržaj rada

Uvod	1
Materijal i metode	1
Rezultati	2
Rasprava	8
Zaključci	9
Literatura	10
Sažetak	13
Summary	14

## Uvod

Jadransko more u povijesti su nastanjivale tri vrste morskih sisavaca: sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*), obični dupin (*Delphinus delphis*) i dobri dupin (*Tursiops truncatus*) (BRUSINA 1889). Sredozemna medvjedica danas se u Jadranskom moru smatra izumrlom, redovito se može naći samo dobri dupin (GOMERČIĆ i HUBER, 1989; NOTARBARTOLO DI SCIARA i BEARZI, 1992; NOTARBARTOLO DI SCIARA i sur., 1994; GOMERCIC i sur., 1998; BEARZI i sur., 2000) dok se boravak ostalih vrsta iz reda kitova (*Cetacea*) smatra privremenim.

Pretpostavlja se da je čovjek utjecao na nestanak sredozemne medvjedice i običnog dupina iz Jadranskog mora. U prošlosti su ove morske životinje smatrane konkurentima u ribolovu te su dokumentirane velike kampanje koje su pozivale na njihovo ubijanje (JARDAS, 1975; SKAKELJA, 1995).

Od 1995. godine u Hrvatskoj su sve vrste kitova zaštićene Zakonom o zaštiti prirode (Narodne novine, 30/1994., 162/2003.), Pravilnikom o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca (*Mammalia*) (Narodne novine, 31/1995.) i Sporazumom o zaštiti kitova (*Cetacea*) u Crnom moru, Sredozemnom moru i susjednom atlantskom području (Agreement on the conservation of cetaceans of the Black sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area- ACCOBAMS) (Međunarodni ugovori, 6/2000.). Zakon o zaštiti prirode zabranjuje rastjerivanje, hvatanje, držanje i ubijanje zaštićene životinjske vrste.

Svrha ovog rada je utvrditi koji antropogeni čimbenici i u kolikoj mjeri utječu na smrtnost kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora, poglavito na smrtnost dobrog dupina (*Tursiops truncatus*). Dobiveni rezultati biti će korišteni u razvoju mjera za očuvanje ovih životinjskih vrsta u Jadranu.

## Materijal i metode

U ovom radu korišteni su podaci o uginulim kitovima (*Cetacea*) pronađenim u razdoblju od listopada 1990. do prosinca 2007. godine u hrvatskom dijelu Jadranskog mora te istraženim na Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u sklopu znanstveno-istraživačkog projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske (0053317) "Zdravstvene i ostale biološke osobitosti morskih sisavaca Jadranskog mora". Za potrebe ovog istraživanja uzeti su podaci iz Obrazaca za dupine, koji su pohranjeni na Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju, a dio su dokumentacije gore navedenog projekta. Svaki nalaz mrtvog kita prati jedan Obrazac za dupine

u kojem se nalaze svi relevantni podaci o nalazu. U svrhu ovog istraživanja iz navedenih Obrazaca korišteni su podaci o vrsti, danu nalaza, spolu, dobi te uzroku smrti pojedinih životinja. Dan nalaza je datum kada je lešina kita pronađen u prirodi.

Vrsta i spol određeni su makroskopskim pregledom lešine. Dob dobrih dupina određena je brojanjem godišnjih zona prirasta u dentinu (HOHN, 1980) pomoću svjetlosnog mikroskopa na podužnim i poprečnim presjecima zubiju obojenim Harrisovim hemalaunom po SLOOTEN (1991) te je izražena u godinama (ĆURKOVIĆ i sur., 2003).

Uzroci smrti određeni postmortalnim pregledom i upisani u Obrascu za potrebe ovog istraživanja su podijeljeni u tri osnovne skupine: "nepoznato", "prirodna" smrt i "smrt uzrokovana djelovanjem čovjeka". U skupinu "nepoznato" svrstani su svi nalazi mrtvih kitova u kojih postmortalni pregled nije obavljen ili njime nije utvrđen uzrok smrti (uglavnom zbog uznapređovalih postmortalnih promjena). U skupinu "prirodna smrt" uvršteni su svi nalazi kitova sa oboljenjima i manifestiranim patološkim procesima koje antropogeni čimbenici nisu uzrokovali, a doveli su do uginuća. U skupinu "smrt uzrokovana djelovanjem čovjeka" uključeni su svi nalazi kod kojih je smrt rezultat neposrednog djelovanja čovjeka na životinju ili posrednog, ribolovnim alatom te bačenim smećem.

Svi podaci i grafikoni su obrađeni i izrađeni u računalnom programu Microsoft® Excel 2002 (10.6501.6626).

## **Rezultati**

U razdoblju od listopada 1990. godine do prosinca 2007. godine u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora pronađeno je ukupno 173 mrtvih kitova od kojih je pregledana 151 životinja. 22 životinje, čiji je nalaz zabilježen u Obrascima za dupine, nisu postmortalno pregledane iz razloga kao što su: nedostupnost terena, otplavlivanje lešine i dr. i, a postoji dojava o njihovom uginuću (tablica 1). Od toga za 15 lešina se pretpostavlja da je riječ o dobrom dupinu (*Tursiops truncatus*), za dvije da se radi o velikom sjevernom kitu (*Balaenoptera physalus*), dok se za 5 uopće ne zna o kojoj bi vrsti mogla bi riječ. Zbog nepouzdanosti informacija o vrsti uginulog kita ova grupa u kategoriji "nepoznato" iz tablice 1. nije uzeta za analizu uzroka smrti po vrstama.

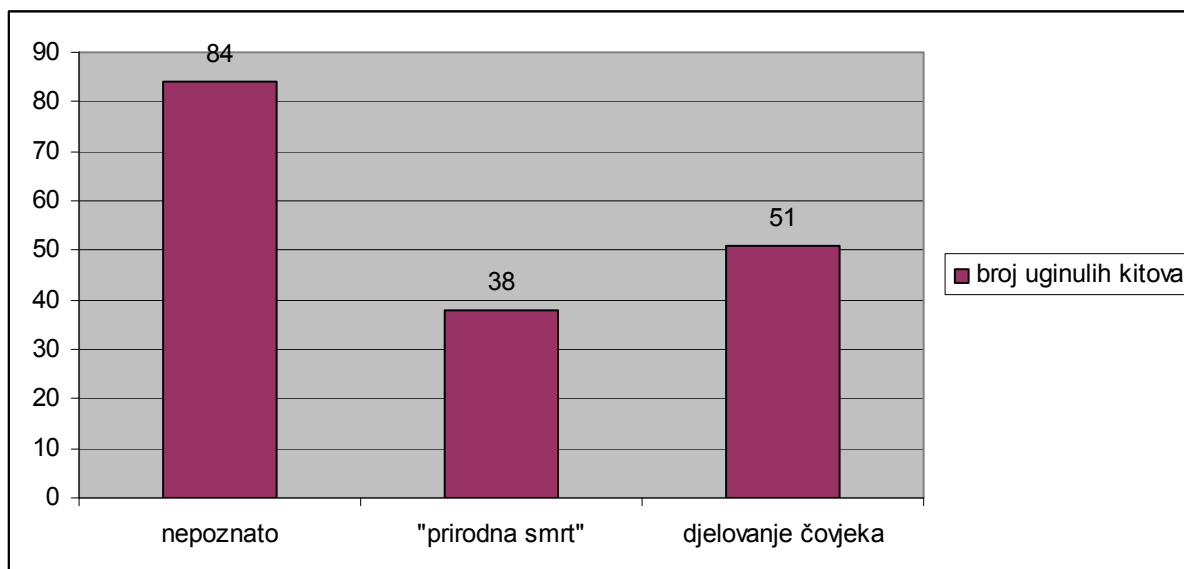
Tablica 1: Prikaz broja uginulih kitova (Cetacea) u razdoblju od 1990. do 2007. godine, po uzrocima smrti

uzroci smrti		broj uginulih životinja		
			ukupno	
nepoznato	nije pregledano	22	84	173
	uznapredovale postmortalne promjene	62		
"prirodna smrt"			38	
djelovanje čovjeka	utapanje u ribarskoj mreži	33	51	
	strangulacija grkljana dijelovima ribarske mreže	11		
	podvodna eksplozija (ribolov dinamitom)*	3		
	postrjelne rane	2		
	ubodna rana*	1		
	opstipacija smećem	1		

U 62 pregledane jedinke zbog izraženih postmortalnih promjena bilo je potpuno nemoguće ili otežano sa sigurnošću utvrditi da li je uzrok smrti neki od antropogenih čimbenika ili je smrt "prirodna".

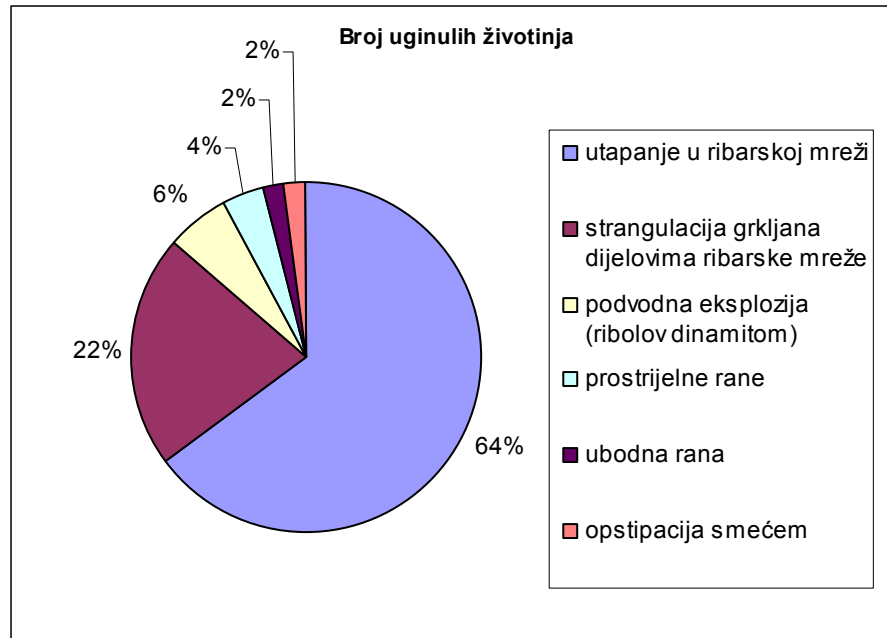
Broj kitova čiji je uzrok smrti nepoznat (lešina ili nije postmortalno pregledana ili su postmortalne promjene jako uznapredovale) gotovo je jednak broju kitova u kojih je uzrok smrti određen.

Broj kitova čija je smrt uzrokovana djelovanjem čovjeka veći je od broja uginulih prirodnom smrću (Slika 1.) te čini 57,3% ukupnih utvrđenih uginuća.



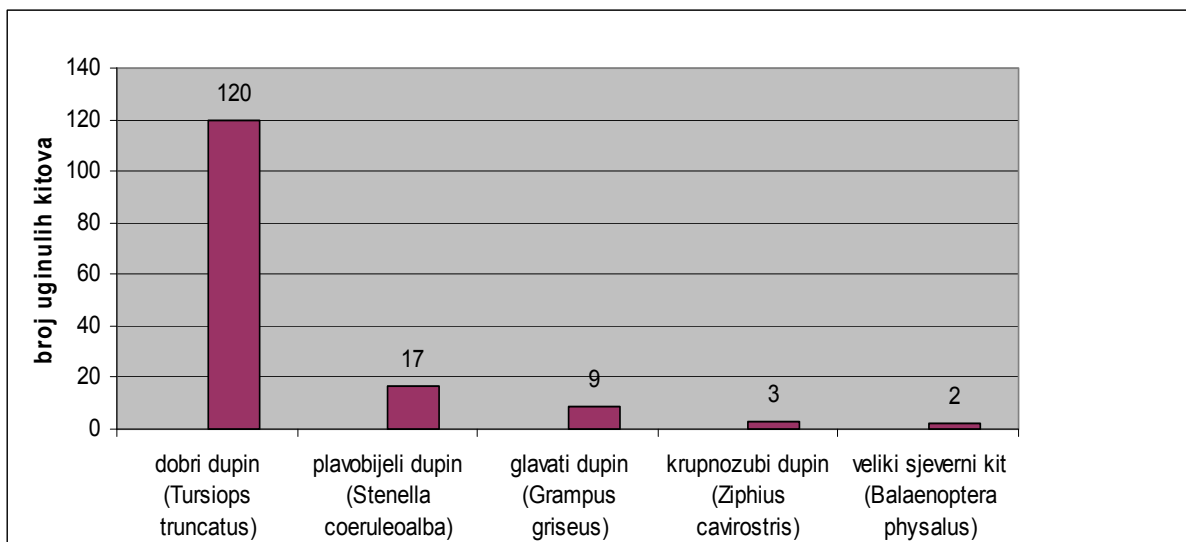
Slika 1. Uzroci smrti kitova podjeljeni u kategorije: "nepoznato", "prirodna smrt" i "smrt uzrokovana djelovanjem čovjeka"

U pretraženih kitova ustanovljeno je 6 skupina uzroka uginuća koji proizlaze iz antropogene djelatnosti. Od toga je utapanje u ribarskim mrežama najzastupljenije, a slijedi ga strangulacija grkljana (slika 2.). Od 33 utopljene životinje u 18 su osim postmortalnog pregleda utapanje u ribarskoj mreži potvrdili i sami ribari nalaznici.



Slika 2. Zastupljenost pojedinih uzroka uginuća kitova zbog djelovanja čovjeka

U razdoblju od 1990. do 2007. godine u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora pronađene su mrtve jedinke 5 vrsta kitova: dobri dupin (*Tursiops truncatus*) sa 79,5% zastupljenosti, plavobijeli dupin (*Stenella coeruleoalba*) sa 11,2%, glavati dupin (*Grampus griseus*) sa 6%, krupnozubi dupin (*Ziphius cavirostris*) 2% i veliki sjeverni kit (*Balaenoptera physalus*) sa 1,3% zastupljenosti (slika 3).



Slika 3. Brojčana zastupljenost pojedinih vrsta kitova u ukupnoj smrtnosti kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora

Od 3 uginula krupnozuba dupina za dva uzrok smrti nije utvrđen, dok je jedan uginuo zbog opstipacije probavnog sustava plastičnim vrećicama. Od 2 pronađena velika sjeverna kita, 1 je uginuo prirodnom smrću, a za drugog se pretostavlja da se nasukao.

U ostalih zabilježenih vrsta u Jadranskom moru postotak antropogenog utjecaja na smrtnost je visok, a posebno kod dobrog dupina gdje utjecaj antropogenih čimbenika prelazi prirodnu smrt (tablica 2). Od ukupno 69 jedinki dobrog dupina sa utvrđenim uzrokom smrti on je u 62,3% antropogenog porijekla, s tim da je najčešća smrt utapanje u ribarskoj mreži sa visokih 65,1%.

Tablica 2: Prikaz broja uginulih dobrih dupina (*Tursiops truncatus*) u razdoblju od 1990. do 2007. godine, po uzrocima smrti

uzroci smrti		broj uginulih životinja		
			ukupno	
nepoznato	uznapredovale postmortalne promjene	51	51	
"prirodna smrt"		26	26	
djelovanje čovjeka	utapanje u ribarskoj mreži	28	43	120
	strangulacija grkljana dijelovima ribarske mreže	11		
	podvodna eksplozija (ribolov dinamitom)*	1		
	postrjelne rane	2		
	ubodna rana*	1		
	opstipacija smećem	-		



Uz dobrog dupina koji se smatra rezidentnom vrstom u Jadranskom moru, najčešća pronađena nerezidentna vrsta je plavobijeli dupin (Slika 3.).

Tablica 3: Prikaz broja uginulih plavobijelih dupina (*Stenella coeruleoalba*) u razdoblju od 1990. do 2007. godine, po uzrocima smrti

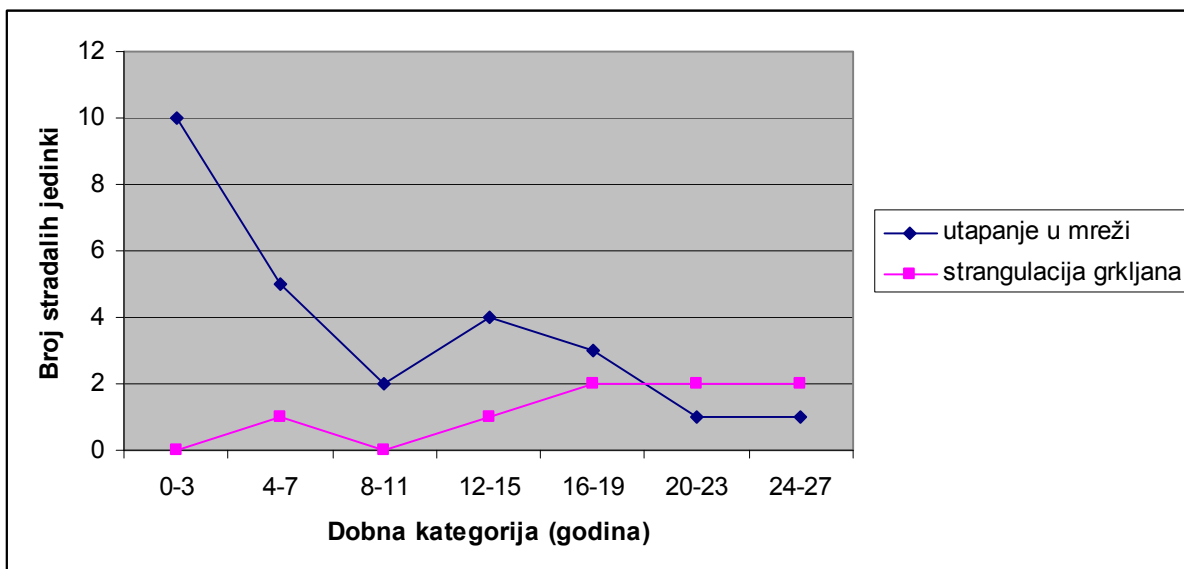
uzroci smrti		broj uginulih životinja		
			ukupno	
nepoznato	uznapredovale postmortalne promjene	6	6	
"prirodna smrt"		7	7	
djelovanje čovjeka	utapanje u ribarskoj mreži	2	4	17
	strangulacija grkljana dijelovima ribarske mreže	-		
	ribolov dinamitom ( podvodna eksplozija)*	2		
	postrjelne rane	-		
	ubodna rana*	-		
	opstipacija smećem	-		

Od 11 plavobijelih dupina sa utvrđenim uzrokom smrti, zbog djelovanja čovjeka smrt je nastupila u 36,4 % životinja (Tablica 3.) te u 42,9% glavatih dupina (Tablica 4.).

Tablica 4: Prikaz broja uginulih glavatih dupina (*Grampus griseus*) u razdoblju od 1990. do 2007. godine, po uzrocima smrti

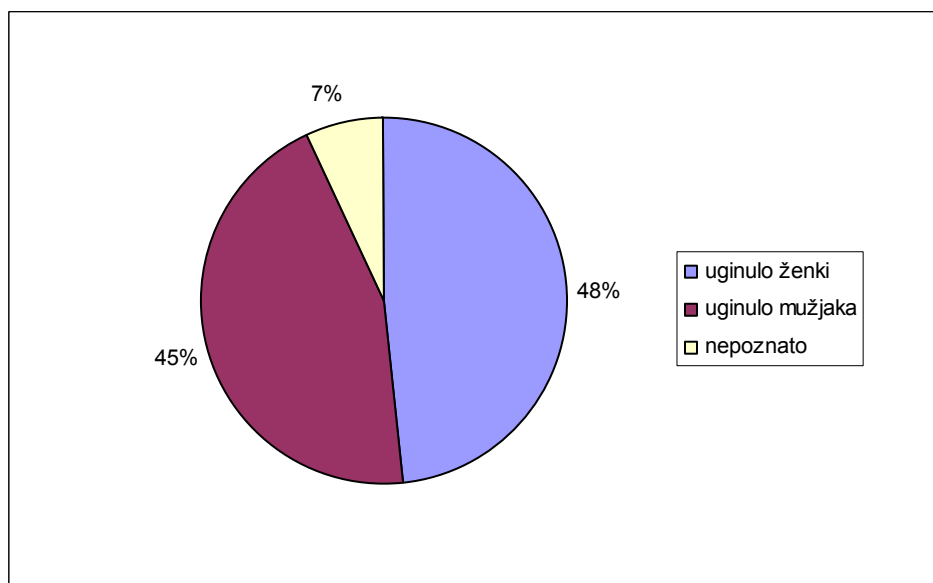
uzroci smrti		broj uginulih životinja		
			ukupno	
nepoznato	uznapredovale postmortalne promjene	2	2	
"prirodna smrt"		4	4	
djelovanje čovjeka	utapanje u ribarskoj mreži	3	3	9
	strangulacija grkljana dijelovima ribarske mreže	-		
	ribolov dinamitom ( podvodna eksplozija)*	-		
	postrjelne rane	-		
	ubodna rana*	-		
	opstipacija smećem	-		

Analizom antropogenih čimbenika i uzroka uginuća dobrih dupina po dobi utvrđeno je da mlade životinje češće stradavaju u ribarskim mrežama i to najviše u novorođenačkoj dobi pa negdje do 7. godine starosti, dok od strangulacija grkljana češće ugibaju starije životinje (Slika 4.).



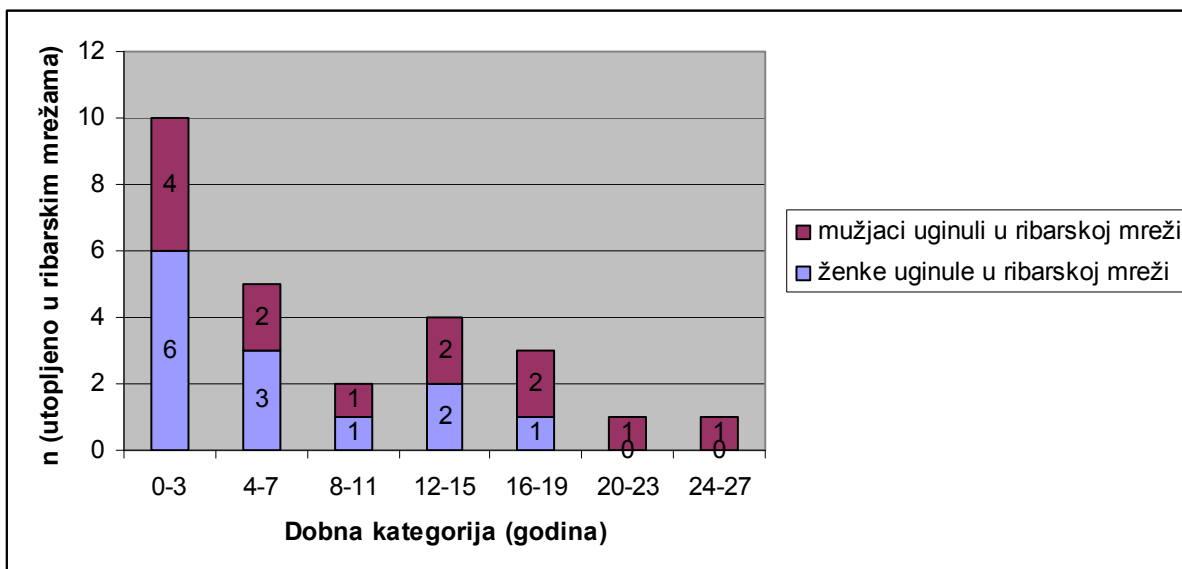
Slika 4. Prikaz utjecaja antropogenih čimbenika na smrtnost dobrog dupina po dobnim kategorijama (obuhvaća 2 najčešća uzroka smrti)

Udio ženskih dobrih dupina utopljenih u ribarskoj mreži u odnosu na muške, gotovo je jednak (Slika5.).



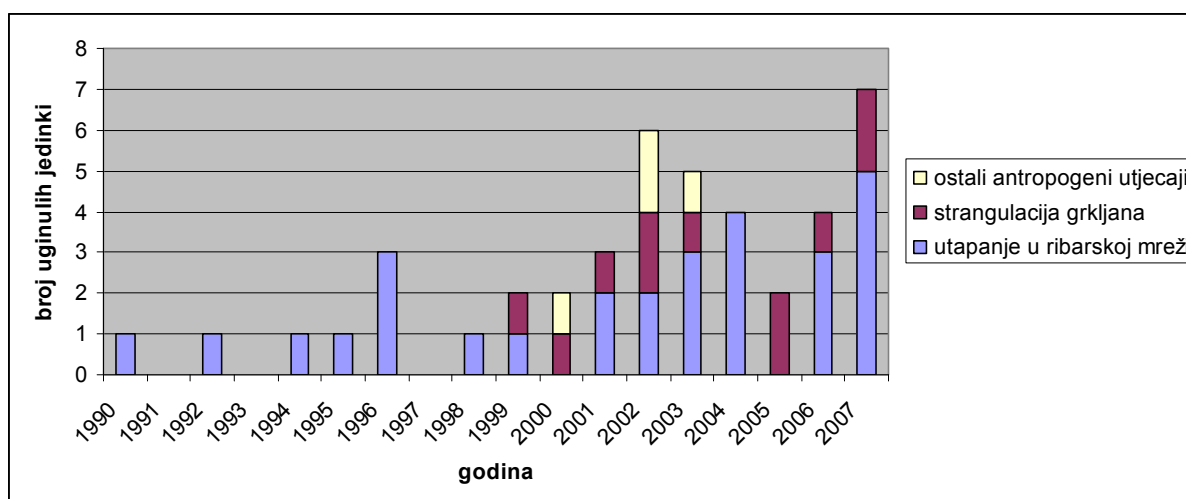
Slika 5. Udio spolova dobrih dupina uginulih u ribarskoj mreži u razdoblju od 1990. do 2007. godine

Do sedme godine života (uključujući i sedmu godinu) više je ženki dobrog dupina stradalo u ribarskim mrežama, od osme do 15. godine stradalo je jednako mužjaka i ženki, dok je od 16. godine nađeno više uginulih mužjaka (Slika 6.).



Slika 6. Raspodjela dobrih dupina utopljenih u ribarskoj mreži, po spolu i dobi

Uz manja odstupanja broj jedinki dobrog dupina uginulih zbog djelovanja čovjeka je od 2000. godine u porastu s tim da je 2007. godine zabilježeno najviše utopljenih dupina u ribarskoj mreži (Slika 7) Ostali antropogeni utjecaji na slici 7. uključuju podvodnu eksploziju, prostrijelne i ubodne rane.



Slika 7. Godišnja raspodjela antropogenih uzroka smrti dobrog dupina

## Rasprava

Ovim istraživanjem potvrđena je pretpostavka da je dobar dupin jedini rezidentni morski sisavac Jadranskog mora dok vrste kao plavobijeli dupin, glavati dupin, krupnozubi dupin i veliki sjeverni kit povremeno zalaze u ovo područje.

Broj neutvrđenih uzroka smrti kod svih zabilježenih vrsta je visok što se može objasniti činjenicom da je riječ o divljim životinjama te je iz tog razloga otežan sam pristup lešinama te pravovremeni posmortalni pregled. Većinom, uginula životinja prije nego je primjećena poduže boravi u vodi ili naplavljena na obali čime postmortalne promjene poprilično uznapreduju i time otežavaju procjenu uzroka smrti.

Čovjek svojim posrednim ili neposrednim djelovanjem uvelike utječe na smrtnost kitova u Jadranskom moru, pogotovo dobrih dupina što je od posebnog interesa, s obzirom na rezidentnost ove vrste. Od antropogenih čimbenika ribolov mrežama najviše utječe na smrtnost dobrog dupina. Veliki broj dupina hrani se na mrežama jer im je to najjednostavniji izvor plijena pri čemu se često zapletu te utope jer ne uspiju izroniti radi udisaja. Na ovaj način ugibaju odrasle jedinke koje se hrane ribom iz mreža ali i novorođenčad koja samo prati majku, još se ne zna ponašati u ovakvim situacijama i nema razvijenu strategiju lova. Na taj način bi se mogao objasniti postotak od 65,1% uginulih dobrih dupina u ribarskim mrežama te činjenica da u njima stradava više mlađih, neiskusnijih životinja dok je kod starijih povećan broj uginulih od strangulacije grkljana.

Najviše je dobrih dupina u ribarskim mrežama stradalo do 7. godine života s naglaskom na novorođenačku dob što je zabrinjavajuće s obzirom da ženke u dobi od 7. do 12. godine spolno sazrijevaju (COCKCRFOT i ROSS, 1990; JAGAR, 2005) te time veliki broj životinja strada prije nego je uopće imalo priliku za podizanje potomstva.

Povećani broj dobrih dupina uginulih zbog nekog antropogenog čimbenika nakon 2000. godine vjerojatno je posljedica oporavka ribolovne djelatnosti nakon Domovinskog rata, veće osvještenosti javnosti i osoba zaposlenih u ribolovnom sektoru te jačanja dojavljivačke mreže u odnosu na ratne godine. U svakom slučaju činjenica da je broj uginulih životinja zbog djelovanja čovjeka u posljednjih 8 godina konstantno visok (s pikom u 2007. godine) također zabrinjava i zahtijeva detaljnije istraživanje posebno zato jer u je hrvatskom dijelu Jadrana procijenjena veličina populacije dobrih dupina od oko 220 do 250 jedinki (GOMERČIĆ i sur., 1998; GOMERČIĆ i sur., 2004).

## **Zaključci**

1. Konstantni nalaz dobrih dupina kroz godine i njihov ukupan zabilježen broj potvrđuju da je dobar dupin (*Tursiops truncatus*) stalni stanovnik Jadranskog mora
2. Više dobrih dupina strada od nekog antropogenih čimbenika nego što ih uginu prirodnom smrću, dok je kod ostalih zabilježenih vrsta pronađeno suprotno

3. Kod dobrog dupina uzrok smrti je antropogenog porijekla u 62,3% utvrđenih uzroka smrti, kod plavobijelog dupina u 36,4%, a kod glavatog dupina u 42,9% te od svih zabilježenih vrsta čovjek najviše utječe na smrtnost dobrog dupina
4. Utapanje u ribarskoj mreži za dobrog dupina najčešća je smrt uzrokovana djelovanjem čovjeka
5. Od utapanja u ribarskoj mreži češće ugibaju mlađe jedinke dobrog dupina, a od strangulacije grkljana starije
6. Udio ženskih dobrih dupina uginulih u ribarskim mrežama u odnosu na muške je približno jednak
7. U juvenilnoj dobi veći je broj uginulih ženki dobrog dupina u mrežama
8. U zadnjih 8 godina povećan je broj uginulih dobrih dupina od nekog antropogenog čimbenika, u odnosu na 90-te godine

### **Zahvala**

Zahvaljujem svojim mentorima: dr.sc. Martini Đuras Gomerčić i mr.sc. Tomislavu Gomerčiću na strpljenju i razumijevanju, stručnom i tehničkom vodstvu.

### **Literatura**

- BEARZI, G., E. POLITI, C. M. FORTUNA, L. MEL, G. NOTARBARTOLO DI SCIARA (2000): An overview of cetacean sighting data from the Northern Adriatic Sea: 1987-1999. *European Research on Cetaceans* 14: 356-361.
- BRUSINA, S. (1889): Sisavci Jadranskog mora. Gradja za faunu Hrvatsku uz obzir na ostale sisavce Sredozemnoga mora. *Rad JAZU* 45: 79-176.
- COCKCROFT, V. G., G. J. B. ROSS (1990): Age, growth and reproduction of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* from the East coast of Southern Africa. *Fishery Bulletin* 88: 289-302.
- ĆURKOVIĆ, S., T. GOMERČIĆ, M. ĐURAS GOMERČIĆ, H. LUCIĆ, H. GOMERČIĆ, D. ŠKRTIĆ, S. VUKOVIĆ (2003): Procjena starosti dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora prema broju zona prirasta u zubnom dentinu i usporedba s duljinom tijela i tjelesnom masom životinje. Age estimation in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic Sea based on growth layer groups in dentine and correlation of age with body length and body mass. U: Zbornik sažetaka Osmog hrvatskog biološkog kongresa - Proceedings of Abstracts of Eighth Croatian Biological

- Congress (Besendorfer, V., N. Kopjar, uredice). Hrvatsko biološko društvo 1885. Zagreb: 272-273.
- GOMERCIC, H., D. HUBER, A. GOMERCIC, T. GOMERCIC (1998): Geographical and historical distribution of the cetaceans in Croatian part of the Adriatic Sea. Rapp. Comm. int. Mer Médit. 35: 440-441.
- GOMERČIĆ H., Đ. HUBER (1989): Istraživanja i zaštita morskih sisavaca Jadrana. U: Plenarni referati i izvodi saopštenja Četvrte konferencije o zaštiti Jadrana. (P. Grgić, urednik). Savjet Republičke konferencije SSRNBiH za zaštitu čovjekove okoline i Organizacioni odbor Četvrte konferencije o zaštiti Jadrana, Neum: 19
- GOMERČIĆ, H., Đ. HUBER, T. GOMERČIĆ, H. LUCIĆ, D. MIHELIĆ, M. ĐURAS (1998): Estimation of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) population in the Croatian part of the Adriatic Sea. Report conducted for the Regional Activity Centre for Specially Protected Areas. (UNEP- Mediterranean Action Plan) and the Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb. Zagreb. 48 str. <http://mavef.vef.hr/~gomercic/dolphin/>.
- GOMERČIĆ, T., M. ĐURAS GOMERČIĆ, H. GOMERČIĆ, D. ŠKRTIĆ, S. ČURKOVIĆ, H. LUCIĆ, A. GALOV, S. VUKOVIĆ, Đ. HUBER (2004): Vrste, brojnost i rasprostranjenost morskih sisavaca u hrvatskom dijelu Jadranskog mora. Abundance, population size and distribution of marine mammals in the Croatian part of the Adriatic Sea. Zbornik radova 1. hrvatsko-slovenskog simpozija o egzotičnim i divljim životinjama-Zbornik radova 1. hrvaško-slovenskog simpozija o ljubiteljskih in prosto živećih vrstah živali (K., Vlahović, A. Marinculić, ur.). Hrvatsko veterinarsko društvo 1893,. Zagreb: 16.
- HOHN, A. A. (1980): Age determination and age related factors in the teeth of western north Atlantic bottlenose dolphins. Scientific Report of the Whales Research Institute 32: 39-66.
- JAGAR, I. (2005): Spolno sazrijevanje ženki dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora. Studentski rad nagrađen nagradom Rektora Sveučilišta u Zagrebu. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
- JARDAS, I (1975): Sredozemna medvjedica (*Monachus monachus* Herman). Morsko ribarstvo.17: 128-131
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., G. BEARZI (1992): Cetaceans in the Northern Adriatic Sea: past, present and future. Rapport du 33e Congrès de la CIESM. 33th CIESM

Congress Proceedings. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée 33, 303.

NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., D. HOLCER, G. BEARZI (1994): Kitovi (Cetacea) sjevernog i srednjeg Jadrana te njihovo prijašnje i sadašnje stanje. Past and present status of cetaceans in the Northern and Central Adriatic Sea. U: Zbornik sažetaka priopćenja Petog kongresa biologa Hrvatske- Proceedings of Abstracts of the Papers Presented at the Fifth Congress of Croatian Biologists (H. Gomerčić, urednik). Hrvatsko biološko društvo. Zagreb: 401-402.

SKAKELJA, N. (1995): *Monachus monachus* (Hermann 1779) pregled biologije, ekologije, brojnosti i zaštite vrste u Jadranu. Diplomski rad. Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet Dubrovnik, Studij Split.

SLOOTEN, E. (1991) Age, growth, and reproduction in Hector's dolphins. *Canadian Journal of Zoology* 69: 1689-1700.

# **Utjecaj antropogenih čimbenika na smrtnost kitova (*Cetacea*) u Jadranskom moru**

**Ana Kolarić**

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

---

**Kolarić, A.: Utjecaj antropogenih čimbenika na smrtnost kitova (*Cetacea*) u Jadranskom moru**

## **SAŽETAK**

Cilj ovog rada je utvrditi koji antropogeni čimbenici i u kojoj mjeri utječu na smrtnost kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora radi smanjenja utjecaja istih, a u svrhu bolje zaštite i očuvanja zabilježenih vrsta morskih sisavaca. Analizirani su podaci o 173 uginula kita u hrvatskom dijelu Jadranskog mora, prikupljeni u razdoblju od listopada 1990. do prosinca 2007. godine. Broj kitova čija je smrt uzrokovana antropogenim čimbenicima veći je od broja uginulih "prirodnom" smrću; gledano po vrstama ista je situacija za dobrog dupina, dok je kod ostalih vrsta broj uginulih "prirodnom" smrću nešto viši. Kod dobrog dupina uzrok smrti je antropogenog porijekla u 62,3% utvrđenih uzroka smrti, kod plavobijelog dupina u 36,4%, a kod glavatog dupina u 42,9%. Najviše jedinki dobrih dupina stradava u ribarskim mrežama. Broj utopljenih u ribarskoj mreži najveći je do 7. godine života, a posebno u novorođenačkoj dobi, sa zabilježeno više stradalih ženskih životinja. Od 2000. godine do danas broj stradalih dobrih dupina zbog nekog antropogenog čimbenika je veći nego u prvih 10 godina istraživanja.

**Ključne riječi:** smrtnost, kitovi, *Cetacea*, antropogeni čimbenici, Jadransko more

---



**The influence of anthropogenic factors on the mortality of whales (*Cetacea*) in the  
Adriatic Sea**

**Ana Kolarić**

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Croatia

---

**Kolarić,A.: The influence of anthropogenic factors on the mortality of whales (*Cetacea*) in  
the Adriatic Sea**

**SUMMARY**

The objectives of this study were to determine anthropogenic factors in the mortality of whales (*Cetacea*) from the Croatian part of the Adriatic Sea and the range of their influence. This knowledge is necessary for a better protection and conservation of Adriatic marine mammals. Our study included 173 whales found dead between October 1990 and December 2007 in the Croatian part of the Adriatic Sea. Our results showed that the mortality of whales influenced by anthropogenic factors is higher than "naturally" caused mortality. The influence of anthropogenic factors is most pronounced in the species bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). The bottlenose dolphins mostly die in fishing nets especially newborns and specimens up to the age of seven. Since 2000 the number of bottlenose dolphins died because of anthropogenic factors increases comparing to earlier years.

**Key words:** mortality, whales, *Cetacea*, anthropogenic factors, Adriatic Sea

---