

## **Az emberi zavarás hatása a palackorrú delfin (*Tursiops truncatus*) populációkra**

A szárazföldön az élőhelyek tönkretétele vagy elpusztítása valószínűleg több faj kihalását okozta és okozza, mint bármelyik egyéb emberi tevékenység. Nincs ez másképp a tengerpartok élővilágánál sem. A tengerpartokat kikötőkkel, szállodakomplexumokkal és egyéb létesítményekkel építik be, miáltal nő a turistaforgalom, és a természetes környezet zavart szenved.



©2002 Busch Entertainment Corporation.  
All Rights Reserved.

Egyes kutatások célja felmérni a legkülönbözőbb emberi tevékenységek okozta zavarások kihatását a palackorrú delfin (*Tursiops truncatus*) populációkra.

A következő ható tényezőket kéne a kutatások során leginkább figyelemmel kísérni:

- hajóforgalom okozta zavarás (motorcsónak, komp, áthaladó forgalom feltérképezése, gyakorisága)
- zajszennyezés (zajtérkép készítése hangerősség /dB/ és frekvencia /kHz/ alapján)
- halászok, halászhajók előfordulása, átlagos napi zsákmány becslése (a terület halállományához viszonyítva jelenthet-e jelentős táplálékforrás kiesést a delfinek számára?)
- búvárok gyakorisága a területen, közvetlen kontaktus alakítanak-e ki a delfinekkal
- vízminőség ellenőrzése (vízszennyezettség az egyes területeken)
- egyéb esetlegesen felmerülő hatások (pl. légi forgalom közelsége, gyárak, etc.)

A hatások egy részét már megfigyelték – például a hajók és csónakok összeütköznek a delfinekkal, propellerjeik sérüléseket okoznak nekik (Klinowska, 1991) – és tényleges zavarásnak könyvelhetők el, míg más események zavaró hatása vagy mértéke bizonyításra vár.

A delfinek echolokációs tájékozódása és társaikkal való kommunikáció során nagymértékben hagyatkoznak a hangokra, így különösen érzékenyek lehetnek a zajszint változására.

A delfinek hangkibocsátása:

A palackorrú delfinek egy időben képesek navigálni (echolokáció segítségével) és egymással kommunikálni. A fogascetek gégeje (larynx) nem alkalmas különböző hangok kiadására, de a kutatók feltételezik, hogy néhány hangkibocsátás a larynxból ered. Már a kezdeti kutatások is sugallták, hogy a „füttyögő hangok” a larynxból erednek, míg a „kattogások” az orrüreg tájékán (nasal region) generálódnak (Au, Whitlow, 1993).

A technikai fejlődés lehetővé tette a nasalis régió jobb megfigyelését, és az eredményekből arra lehet következtetni, hogy a nasalis régióban lévő szövetkomplex tűnik a legtöbb hang kibocsátási helyének. Néhány delfinen megfigyelték, hogy hangkiadás közben levegőbuborékokat bocsátanak ki az ornyílásukon keresztül, de a kutatók úgy gondolják, hogy ezek a buborékfelhők vizuális jelek, és nem szükségesek a hangképzéshez. Például az agresszió jeleként bocsátanak ki nagy buborékfelhőket.



Copyright © 2003 KC Publications Inc.  
All rights reserved.

A delfinhangok a hangerő, időtartam, magasság és mintázat tekintetében igen sokfélék lehetnek.

A zajszennyezés megállapításánál nem csak a hang erősségét, hanem a hangmagasságot is figyelembe kell venni, mivel egyes frekvenciák valószínűleg jóval nagyobb mértékben zavarják a delfineket, mint mások. 0,25 és 150 kHz között képesek hangokat kibocsátani, bár hallásuk az 1-

150 kHz közötti tartományban a legérzékenyebb. (Az emberi fül érzékenysége 0,2-20 kHz.)

Az alacsonyabb frekvenciákat (0,25-50 kHz) feltehetőleg a szociális kommunikációban, míg a magasabb tartományokat az echolokáció során használhatják (SW&BGA ID).

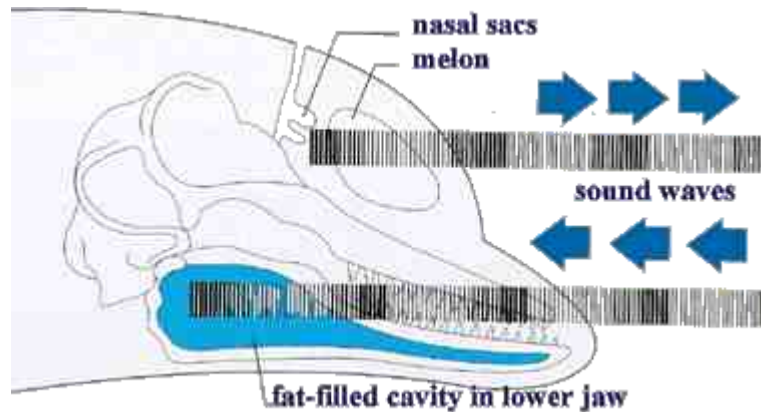
Az egymással való kommunikációra a palackorrú delfinek a „füttyjeleket” használják, bár ez idáig a kutatók nem találtak evidenciát a delfin nyelv létezésére. Az anya delfin a borjának, születése után néhány napig szinte folyamatosan füttyjeleket továbbít. Ez imprinting tanulással segíti a borjat a későbbiek során az anyja felismerésére (Caldwell and Tyack, 1990).

Az echolokáció:



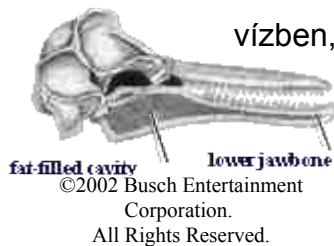
Echolokációs rendszert minden fogascet, néhány egyéb tengeri emlős és a legtöbb denevér használ. A delfineknél a következőképpen zajlik ez a folyamat („füllel látás”).

A delfin irányított kattogásokat bocsát ki (sorozatosan, 50-128 ms-onként) a dinnyének nevezett képleten keresztül, ami a fej elülső részén található, és lipidekből áll. Ez egy akusztikai lencseként működve a hanghullámokat sugárba fókuszálja, amit maga elé bocsát ki a vízbe (Barnes, 1990). Ezután a hangsugár a vízben



©2002 Busch Entertainment Corporation. All Rights Reserved.

halad tovább, míg az adott objektumokról vissza nem verődik, és ekkor visszhang (echo) keletkezik. A magas frekvenciájú hangok nem jutnak el olyan messzire a vízben, mint az alacsonyabb frekvenciájúak. A hangdetektálás legfőbb helye az alsó állkapcsi csontban (mandibula) lévő zsírral teli üreg. A fogas ceteknél ennek a csontnak az alja - ahol a középfülhöz csatlakozik – nagyon vékony, így a hang keltette rezgéseket továbbítani tudja a közép-, majd a belső fülhöz. Onnan a hallóidegeken keresztül az agy hallóközpontjába jut az ingerület. Itt az idegimpulzusok jelei lefordítódnak vizuális jelekké.



Ennek az echolokációs rendszernek a segítségével a fogascetek meg tudják határozni a vízben lévő objektumok méretét, alakját, sebességét, távolságát és irányát. A palackorrú delfinek alkalmasak megtanulni és a későbbiekben felismerni a preferált zsákmány fajokról visszaérkező echo jeleket (Herman, 1980).

A legújabb kutatások annak a hipotézisnek a bizonyítására irányulnak ('multiecho processing'), hogy a palackorrú delfinek a visszaérkező jeleket kombinálni tudják, még több információt nyerve ezzel környezetükről (Altesa, 2003).

Viselkedés biológusok által – fogságban tartott delfinekkal kísérletezve – már bizonyított tény, hogy az ecolokációjuk segítségével fel tudnak ismerni dobozba zárt, nem látható tárgyakat is. A kísérletek során 2 víz alatti dobozba 2 különböző tárgyat helyeztek el, és a delfinnek rá kellett mutatnia, hogy melyik ládában van az a tárgy, amit az idomára a medence széléről mutatott neki. A 80-90 % os találati sikereket

csak a dobozon áthaladó hangrezgésekkel tudták magyarázni. Elég kis mértékben különböző tárgyakat is meg tudtak különböztetni.

A víz remek hangvezető képessége folytán a vízi járművek zaja már több km távolságról hallható. A hang terjedési sebessége (a hullámhossz és frekvencia szorzata) vízben 1500 m/s, míg levegőben csupán 344 m/s.

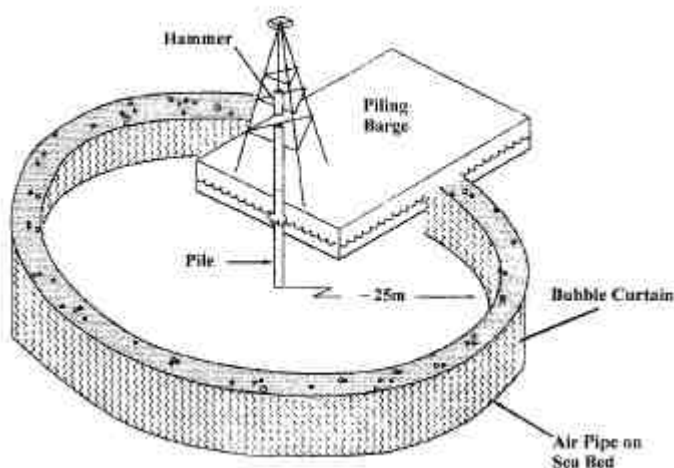
Az egyedek előfordulása a területen összevethető a zaj- és vízszennyezettségi térképekkel.

Térinformatika segítségével jó statisztikai következtetéseket lehet tenni, és párhuzamokat vonni az elterjedés és a zavaró tényezők között.

A megfigyelések során következtetni lehet, hogy mely tényezők, milyen mértékben hatnak zavarólag a populációra.

Az irodalom több helyen is foglalkozik már a tengeri zajhatásokkal, mivel a víz alatti világ az emberi tevékenységek miatt napjainkban sokkal zajosabb, mint korábban. Egy ilyen humán beavatkozásra példa a tengeralatti olajfúrók zajkeltése (a vízszennyezettségről nem is beszélve). Szerencsére azért irányulnak kutatások a kártételek csökkentésére is. Egy Hong Kong közelében lévő tengeri olajfúró

*B. Würsig et al. / Marine Environmental Research 49 (2000) 79-93*



toronynál például azzal kísérleteztek, mennyire tudják csökkenteni a fúrótorony keltette ártalmas zajokat ún. buborék függönnyel (mint az a képen látható). Ez a „védőgát” ugyanis visszaveri, ill. elnyeli a káros zaj egy részét. A kutatások – amik elsősorban az Indiai-óceánban élő Keleti púposdelfinre (*Sousa*

*chinesis*) kifejtett hatásokat vizsgálták – azt állapították meg, hogy ez a buborék gát 3-5 dB-el csökkenti a zajszennyezést a területen (B. Würsig, 2000).

A kutatások alapján az is kiderült, hogy a cetfélék a 10 kHz körüli zajokra érzékenyek, ezen belül pedig különösen érzékenynek mutatkoznak a 100 Hz körüli

értékekre (Richardson, 1995). Ezek az adatok további kutatásokkal még alátámaszthatóbbak, vagy pontosíthatóak lehetnének konkrét fajokra.

További lényeges veszélyforrást jelent a delfinek számára a halászat is. Bár egyes helyben való megfigyelések nem jeleztek a kihelyezett, rögzített halászhálóba (gillnets) belegabalyodó delfineket (Read AJ, 2003), mégis sok partra vetődött delfinen halászhálóba gabalyodás, és fulladás nyomait fedezték fel (U.S. Atlantic and Gulf of Mexico Marine Mammal Stock Assessments, 1996). A partravetett állatokon egyéb olyan nyomokat is látni lehet, ami halászokkal való interakcióra utal, mint pl. csonkítás vagy lövési sebek, stb. (Southeast U.S. Marine Mammal Stranding Network unpublished data).



Az partravetődéses eseteknek egyébként elég kis hányadát teszik ki az említett fizikai tényezők (pl. 1995-ben Texas partjainál a 110 esetből 3 viselte humán interakció nyomait =3%), többségében ismeretlen, miért vetődnek partra, csak hipotézisek vannak rá, magyarázat nincs. A Mexikói-öbölben olyan eset is előfordult, hogy a halott állat szöveteiben rendkívül magas DDT értéket mutattak ki. A DDT-t Mexikóban még mindig használják (ellentétben az USA-val), mégis az esetet a texasi partoknál regisztrálták, jelezve ezzel, hogy a szennyeződések nem ismernek határokat.

Visszatérve még a halászathoz, egy 2001-ben Ausztrália partjainál (Queensland-nél) végeztek egy kísérletet egy 242 egyedből álló palackorrú delfin populáción (Chilvers BL, Corkeron P.J., 2001). A populációt két részre különítették el, az egyiknél húzóhálós halászzal imitálták az emberi zavarást, míg a másik csapatot nem háborgatták. A kísérlet közben a két csoport reakcióit vetették össze, adatokat szolgáltatva ezzel a konzerváció biológiai kutatások számára is.

## Literature Review



### The Book of Dolphins

By [Mark Carwardine](#), [David Bellamy](#)

Paperback / Collins & Brown / October, 1999 / ISBN 1855857375



**SeaWorld & Busch Gardens Animal Information Database: Bottlenose Dolphins**

<http://www.seaworld.org/infobooks/Bottlenose/>

**U.S. Atlantic and Gulf of Mexico Marine Mammal Stock Assessments -- 1996**

BOTTLENOSE DOLPHIN (*Tursiops truncatus*): Western Gulf of Mexico Coastal Stock (August 1997)

Gordon T. Waring, Debra L. Palka, Keith D. Mullin, James H.W. Hain, Larry J. Hansen, and Kathryn D. Bisack

**The Hidden Cost of Tourism: Detecting Long-term Effects of Tourism Using Behavioral Information**

David Lusseau

Abstracts:

**B. Würsig, C.R. Greene, Jr. , T.A. Jefferson**

Development of an air bubble curtain to reduce underwater noise of percussive piling  
Marine Environmental Research 49 (2000) 79-93

**Sayigh LS, Tyack PL, Wells RS, Solow AR, Scott MD, Irvine AB.** Individual recognition in wild bottlenose dolphins: a field test using playback experiments. Department of Biological Sciences and Center for Marine Science Research, University of North Carolina at Wilmington  
*Anim Behav.* 1999 Jan;57(1):41-50.

**Read AJ, Waples DM, Urian KW, Swanner D.** Fine-scale behaviour of bottlenose dolphins around gillnets. Nicholas School of the Environment and Earth Sciences, Duke University Marine Laboratory, 135 Duke Marine Lab Road, Beaufort, NC 28516, USA.  
*Proc R Soc Lond B Biol Sci.* 2003 Aug 7;270 Suppl 1:S90-2.

**Altesa RA, Dankiewicz LA, Moore PW, Helweg DA.** Multiecho processing by an echolocating dolphin. Chirp Corporation, 8248 Sugarman Drive, La Jolla, California 92037, USA.  
*J Acoust Soc Am.* 2003 Aug;114(2):1155-66.

**Chilvers BL, Corkeron PJ.** Trawling and bottlenose dolphins' social structure.  
School of Tropical Environment Studies and Geography, James Cook University, Townsville, Queensland 4811, Australia.  
*Proc R Soc Lond B Biol Sci.* 2001 Sep 22;268(1479):1901-5.

**Erbe C, Farmer DM.** A software model to estimate zones of impact on marine mammals around anthropogenic noise.  
*J Acoust Soc Am.* 2000 Sep;108(3 Pt 1):1327-31.

Oláh György  
2004.05.17.