

Elefántok és cetek társalgása

Készítette: Biró Judit

Kérdések

Antropomorf szemléletmódunk miatt gyakran felmerül bennünk: hasonlóak-e hozzánk az állatok? A kérdés nagyobb jogosultságot nyer olyan, a főemlősökhöz, így az emberhez hasonlóan szociális kötelékben élő állatok esetében, mint az elefántok vagy a cetek.

Vajon hasonló-e ez emberéhez ezeknek a nagytestű emlősöknek a kommunikációja?

Létezik-e esetükben is hangszín, vagy más módon, de képesek egyedileg felismerni egymást? Jelen dolgozat célja a válaszadás helyett sokkal inkább az elgondolkoztatás.

Megvitatás

Cetek



Megaptera novaeangliae

Delphinopterus leucas

A cetek rendje (Cetacea) két nagy alrendet alkot: sziláscetek (Mysticeti) és fogas cetek (Odontoceti). A cetek közt számos társas fajt találunk, így a gyilkos bálnák egyedei matrilineáris egységeket alkotnak, őket nagycsaládi kötelék tartja össze, emellett persze léteznek kevésbé társas fajok is: pl. Amazon River Dolphin, *Inia geoffrensis* (Morisaka, 2007).

A fogas cetek csoportjába kisebb termetű cetek tartoznak, mint a barnadelfin, a palackorrú delfin, a kardszárnyú delfin és az ámbráscet, a legnagyobb méretű fogas cet (W. Tecumseh Fitch, 2006). Ezekre a cetfélékre az ének nem, inkább a fütyök és kattogó hangok használata jellemző, a delfinek például csak a 20 kHz fölötti rezgéseket érzékelik, a beluga vagy fehérdelfin (*Delphinopterus leucas*) esetében pedig kimutatták az 5Hz és 160 kHz közti frekvenciasáv használatát, amely tehát jóval kiterjedtebb, mint az emberi fül számára hallható 20 Hz és 20 kHz közti tartomány (Jim Nollman, 2001).

A bálnák hangja rendkívül erőteljes, akár több 100 kilométerre is elhatoló, valószínűleg a gégében képződő hang, mely az orrnyíláson, nem pedig a szájon keresztül jut a külvilágra.

A sziláscetek széles skálán képesek alacsony (5 kHz alatti) frekvenciájú hangok produkciójára, a hosszúszárnyú- vagy púpos bálna (*Megaptera novaeangliae*) gyorsan változó énekétől kezdve a kékbálna (*Balaenoptera musculus*) által kiadott infrahangokig (Christopher W. Clark, William T. Ellison), melyeknek talán a táplálékul szolgáló óriástintahalak elkábításában is szerepe van- az általuk kiadott infrahang erőssége akár 190 dB is lehet. A szilás cetek egyaránt használnak alacsony frekvenciájú (20-200 Hz-s) morgást, kattogó, kopogó hangokat, és magasabb frekvenciájú (1000 Hz fölötti) csicsergést, sírást és fütyülő hangot. Létezik hangszín, amely egyedenként nem, de fajonként változó. A púpos bálnák és más sziláscetek hímjei is képesek hangos, alacsony frekvenciájú hangsorozatok kiadására, melyeknek a pázás, párbaállás során van szerepe, azonban csak a púpos bálnák hangadása minősíthető éneknek- bonyolultsága, összetettsége miatt. Bár az éneküket elsősorban a pázási időszak alatt hallatják, az a vándorlás és a nyári táplálkozás közben is

megjelenhet. A dalok felépítése hierarchikus, alapegysége a „hangjegy”, mely 150-8000 ms időtartamú. A hangjegyek szubfrázisokba és frázisokba állnak össze (15 s), a frázisok ismétlésével „témák” jönnek létre, ezeknek hossza átlagosan 2 perc. Tíz, vagy kevesebb téma hoz létre egy komplett dalt, melyet folyamatosan énekelve dalciklusok jönnek létre, így az ének akár több óráig is eltarthat (W. Tecumseh Fitch, 2006 utalva Payne-re, 2000)

Hasonlóság: mint az emberi nyelv?

Az előbb említett púpos bálnák dalciklusai földrajzi változatosságot is mutatnak: dialektusok jönnek létre, a dal más Hawaii-ban, és más Ausztráliában (W. Tecumseh Fitch, 2006), ahogy Magyarországon is vannak különbségek Szeged és Vas megye nyelvjárásai közt.

A hasonlóság mindig is foglalkoztatta az embereket, történt már kísérlet a delfin-fütyök lefordítására is, azonban, mivel szavakról nem, inkább valamiféle zenéhez közelebbi egységekről beszélhetünk, annak lefordítása sem volt sikeres (Jim Nollman, 2001). Egy orosz beluga- kutató, Anton Chernetsky (idézve Jim Nollman, 2001) továbbá leírta, a fehér delfin ún. diszkrét fonémákkal kommunikál, ezekből sikerült is huszonnégyet elkülönítenie. A fonémák pedig, véleménye szerint az ábécé betűinek akusztikus analógjai: vagyis ezekből az egységekből felépülő kommunikáció hasonló lehet az emberi nyelvhez. A hasonlóság keresésekor azonban észre kell vennünk a különbségeket is, nevezetesen például a hangképzés helyének eltéréseit, illetve hogy a hangok sokkal inkább valamiféle ritmikus struktúrát alkotnak. Egy másik teória a ritmus- alapú kommunikáció (RBC), melynek lényege, hogy az állati kommunikációban a ritmus és az időbeli mintázat fontosabb, mint maga a jel vagy hang. Az állatoknak nem feltétlenül kell hallható hangokat produkálni, és nincs semmi „para” az ún. paranormálisban- vagyis a természetben a telepátia normális jelenség (Peter Beamish kanadai biológus, idézve Jim Nollman, 2001). A kulcs talán az echolokáció: a számos delfin és bálna által használt „nyikorgó ajtó” hang feltételezhetően a társalgásra evolválódott echolokáció-forma. Bizonyos fajok a visszhangok által „látott” képeket, vagy inkább hologrammokat képesek emlékezetükben megtartani és egymással megosztani. A bio- akusztikával foglalkozó orosz Roman Belikov szerint az a hatalmas intelligencia, melyet a bálnák a visszhangok feldolgozásához igényelnek, biztosan lehetővé teszi egy visszhangon alapuló nyelv feldolgozását is (Jim Nollman, 2001). A kutatók remélik, számítógépes programok segítségével egyszer majd képesek lesznek a bálnákkal való társalgásra.

Egyediség

Az ámbráscetek esetében felfedezték, létezik az egyedi felismerés: ezek az állatok a kommunikációt az általános kattogó hangok szinkópálásával (megrövidítés hangok kihagyása által) kapott egyedi hangokkal vezetik be: ezek mintegy aláírásnak is felfoghatók- hasonlóan más cetek jelzőfütyyeihez, melynek segítségével az épp „beszélő” egyedileg azonosítható (Michel Andre kutatása a Kanári-szigeteken, utalva Jim Nollman, 2001).

A Csendes- óceán északi részén, anya és borjai által alkotott matrilineáris egységekben élő, helybeli kardszárnyú delfinek mindegyik egysége rendelkezik saját, csoport- specifikus dialektusokkal, melyeket a közeli rokon egységekkel is megosztanak. A hívások itt is főleg az összetartás erősítésére szolgálnak a csoporton belül, de a csoporton kívüli kommunikációt is segítik, amire azért is szükség van, mert a gyilkos bálnák anyai egységei rokonsági fokra való tekintet nélkül utaznak együtt és érintkeznek is egymással, igaz, hangadásuk változik attól függően, „kivel beszélnek”.

A hívóhangok megváltozását nem csak a kívülálló csoport jelenléte, de idegenségének foka is befolyásolja, ha közel rokon anyai egységről van szó, az egymás által használt dialektusok teljes mértékben ismertek, így a változtatások elhanyagolhatóak. Hogy miért változnak a hangok idegen csoport jelenlétében? A válasz még nem teljesen ismert, talán a nemek aránya is befolyásoló tényező, az azonban biztos, ezek az állatok a „nyelvjárások” alapján képesek az egységek megkülönböztetésére és a rokonsági fok felmérésére (M. Weiß et al., 2007).

Elefántok

Az afrikai elefánt az ormányosok (Proboscidea) rendjébe és az elefántfélék (Elephantidae) családjába tartozik, élőhely alapján két alfajra választható szét: A *Loxodonta africana africana* erdős, füves

szavannákon, félsivatagos területeken fordul elő, míg a kisebb termetű *Loxodonta africana cyclotis* alfaj (erdei elefánt) esőerdőkben él, ma már különálló fajnak tekintik.



Loxodonta africana

Az elefántok nagymértékben szociálisak, csordáik valójában családok, melyeket tehenek és borjaik alkotnak, a család vezetője annak minden tagjával rokon idős tehén. A bikák az ivaréretet követően elhagyják a családot, magányosan vándorolnak, és csak üzekedés idejére csatlakoznak újra egy-egy családhoz (Wikipedia).

Elefántok társalgása

Az elefántok kommunikációjára vonatkozó számos kutatás és kutatási eredmény által fény derült arra a széles kommunikációs repertoárra, amelyet ezek az állatok nap, mint nap használnak egyedek szeparálódásakor, a csoport újraegyesülésekor, borjak születésekor és pusztán a köztük lévő kapcsolat erősítésére is.

Az afrikai elefánt tehenek sokkal vokálisabbak, mint a bikák, és az alacsony frekvenciájú hangok széles skáláját használják (McComb, 2001, utalva Poole-ra, 1995). Ezeknek a hangoknak az alulfrekvenciája gyakran az infrahang-tartományba illeszthető, de számos esetben a hallható tartományra is kiterjed, így az elefántok kapcsolattartó hangja (contact call) esetében, mely a leggyakrabban használt egymástól nagy távolságra lévő tehenek által, és legalább 1 kHz-es frekvencia jellemzi (McComb, személyes megfigyelés, utalva 2001). Ugyanakkor a tanulmányok többsége nem tesz említést azoknak a nem infrahang frekvenciáknak a szerepéről, melyek részt vesznek az individualitás kódolásában és szociális tartalommal is bírnak, ennél fogva igen fontosak.

Az elefántok viselkedése már a válasz előtt jelzi a kommunikáció bekövetkeztét; megfigyelések (McComb 1996, McComb et al. 2000, 2001, utalva 2001) igazolták a hang detektálásakor bekövetkező viselkedésbeli változást: az állatok fülüket felmereszítik, ormányukat leengedve annak hegyével szaglászni, és minden egyed esetében tapasztalták a temporális mirigy barna színű váladékozását is.

Az elefántok akár 2- 2,5 kilométer távolságból is képesek hívóhang detektálására, egyes becslések szerint ez a 4 km-t is elérheti (Langbauer et al., 1991 utalva McComb, 2001).

A repertoár tartalmaz egy különleges, alacsony frekvenciájú morgást, vagy dübörgést, mely sosem önmagában, inkább időben összefüggően többször jelenik meg/ hallható, és egymással kapcsolatban lévő tehenek mintegy egymásnak válaszolva produkálják. A felnőtt állatok eme viselkedése, mint a duettek és kórusok „éneklése” egyaránt utalhat kooperativitásra, így például a látótéren kívül eső állat kapcsolattartó hívása, de kompetitív viszonyt is kifejezhet: mint számos kételtű és akusztikus rovar himjeinek kórusa (Greenfield, 1994, és Bailey, 2003 utalva Soltis et al., 2004). A morgást az elefántok produkálhatják szeparáltság hatására, de igen közel lévő állatok esetében is megfigyelhető, és kétszer akkora valószínűséggel „morg” úgy egy tehén, ha már előzőleg elhangzott egy dübörgés a csoportban (Soltis et al., 2004)- a dübörgés ezzel valamiféle szociális szerepet sejtet.

A jelenségre többféle magyarázat létezhet: a morgás szolgálhatna figyelemfelkeltésként a hímek számára, viszont úgy találták, a reprodukciós állapot nincs hatással ezen hangadásokra, az átfedő hangok jelezhetnének kompetíciós helyzetet is, azonban úgy tűnik, a rang sincs befolyással a dübörgés

kialakulására. A morgásnak, úgy tűnik, többszörös, csoporton belüli funkciója van, nem csak kapcsolattartó hang, de a behódolás jele, és a szociális kötelékek erősítője is (Soltis et al., 2004). A tehenek nagyobb valószínűséggel válaszolnak olyan morgásra, amely velük közeli kapcsolatban álló tehéntől érkezik: de nem beszélgetünk-e szívesebben mi, emberek is azzal, aki közelebb áll hozzánk?

Az ismert hangkészlet tovább és tovább bővül: nemrég fedezték fel, hogy az elefántok hívásait a föld is továbbítja, és ők maguk is képesek szeizmikus kommunikációra (O'Connell- Rodwell et al., 2006 utalva 2007). Videó: <http://www.youtube.com/watch?v=FKvChyW271k>

Az egyedi felismerés képessége

Az akusztikus jellegek széles skálája bír az egyedre vonatkozó jelentéssel, a felismeréshez a frekvencia-komponensek detektálása elengedhetetlen: ezek a távolsággal könnyen torzulhatnak (McComb et al., 2001), így az egyedi felismerés csak bizonyos határokon belül lehetséges. A hang karakterét annak forrása (hangredők a gégében), és az azt módosító üregek (filter-hatás) egyaránt befolyásolják. A hang tulajdonképpen egy levegővel telt csőben halad, melynek természetes rezonanciái szelektíven felerősítenek bizonyos frekvenciákat, így megváltoztatva a forrás-hangot (McComb et al., 2001). Tehát a hang egyedisége részben a „szűrés” eredménye. A szűrő szerepét az egymással közlekedő garatüreg és ormány tölti be, egy kiterjedt, 2.8 m hosszú filtert alkotva.

Az elefántok hallását is figyelembe véve, az egyedi felismerésben nagy távolságok esetén a 115 Hz körüli frekvencia-régió lehet a legfontosabb, amely magasan az infrahang-régió felett található, és valószínűsíti, hogy infrahangokat ezek az állatok csak nagy méretük (és a hangredők nagy mérete) miatt, nem pedig evolúciós hatásra produkálják (McComb et al., 2001).

A tehenek képesek elkülöníteni a csoporton belüli hívásokat az azon kívül álló egyedek hangjaitól, és más családok tagjainak kapcsolattartó hívásait is képesek megkülönböztetni attól függően, hogy milyen gyakran kerülnek egymással kontaktusba (McComb et al., 2001).

A felismerést viselkedésükkel jelzik: vagy válaszolnak és közelednek az ismerős tehenhez, vagy pedig védekező szándékkal gyűlnek szorosan össze.

A szeizmikus jelzéseket nem csak egyszerűen detektálni, de megkülönböztetni is képesek az elefántok: a veszélyt jelző szeizmikus hívások, bár egymáshoz nagyon hasonlóak, megkülönböztethetők a frekvencia-variabilitás-, és tartomány alapján. A detektálásra két lehetőség is adott: csontokon keresztül, a talptól a fülhöz történő vezetéssel (Reuter et al., 1998, utalva O'Connell- Rodwell et al., 2007) illetve vibrotaktilis testecskék segítségével (Weissengruber et al., 1999, Bouley et al., in press, utalva O'Connell- Rodwell et al., 2007).

A becsült legkisebb érzékelhető frekvenciaváltozás 0.75- 0.95 Hz (O'Connell- Rodwell et al., 2007), amely rendkívül finom megkülönböztetésre nyújt lehetőséget a családi és kívülálló csoport veszélyt jelző hangjai közt, ezzel könnyítve a veszély valódiságának értékelését.

A morgások karaktere is különbözik egyedileg, akusztikus jellemzői egyedenként mások, több típusú morgás létezik, a szubtípusok száma még nem ismert, az azonban biztos, a dübörgés érzelmi állapotot is kifejez (Soltis et al., 2004).

Az elefántok és cetek kommunikációja részben felfedezetlen, különleges, olykor misztikus, és bizonyára még számos kutatásnak ad témát addig, míg talán kiderül, nincs is oly nagy különbség köztük, és köztünk, emberek közt.



Irodalomjegyzék

McComb, K., Reby, D.,
Barker, L., Moss, C.† &
Sayialel, S.† 2003 Long-

distance communication of acoustic cues to social identity in African elephants. *The Association for the Study of Animal Behaviour*. Published by Elsevier Ltd.

Morisaka, T. 2007 Current cognitive studies on cetaceans. *The Japanese Journal of Animal Psychology*, 47

Nollman, J. 2001 Who Talks and Who Listens
The Question of Whether Whales Possess Language. *The Interspecies Newsletter*.

O'Connell- Rodwell, C. E., Wood, J. D., Kinzley, C., Rodwell, T. C., Poole, J. H. & Puria S. 2007 Wild African elephants (*Loxodonta africana*) discriminate between familiar and unfamiliar conspecific alarm calls. *Acoustical Society of America*.

Soltis, J., Leong, K., & Savage, A. 2005 African elephant vocal communication I: antiphonal calling behaviour among affiliated females. *The Association for the Study of Animal Behaviour*. Published by Elsevier Ltd.

Soltis, J., Leong, K., & Savage, A. 2005 African elephant vocal communication II: rumble variation reflects the individual identity and emotional state of callers. *The Association for the Study of Animal Behaviour*. Published by Elsevier Ltd.

Weiß, B. M., Symonds, H. & Spong, P., Ladich, F. 2007 Intra- and intergroup vocal behavior in resident killer whales, *Orcinus orca*. *Acoustical Society of America*.

Az internetről:

Frankel S. A. Interindividual variation in the songs of humpback whales. (A). *Acoustical Society of America* (asa.aip.org)

Clark, W. C. Bioacoustics of baleen whales: From infrasonics to complex songs (A) *Acoustical Society of America* (asa.aip.org)

Clark, W. C. Low-frequency signaling behavior in mysticete whales (A) *Acoustical Society of America* (asa.aip.org)

<http://www.eszi.hu/pages/innovativ/think/hun/allatok/index.html>: Állati kommunikáció c.

<http://www.origo.hu/tudomany/fold/20050319veszlyben.html>: Veszélyben a bálnák éneke c.

<http://www.origo.hu/tudomany/fold/20030115zsivaj.html>: Zsivaj a tengerben c.

Wikipedia: bálnák és elefántok

Képek: www.napvilag.net- púpos bálna

www.invisiblegreen.com- beluga

www.bbc.co.uk- elefánt

<http://pro.corbis.com>- elefántok