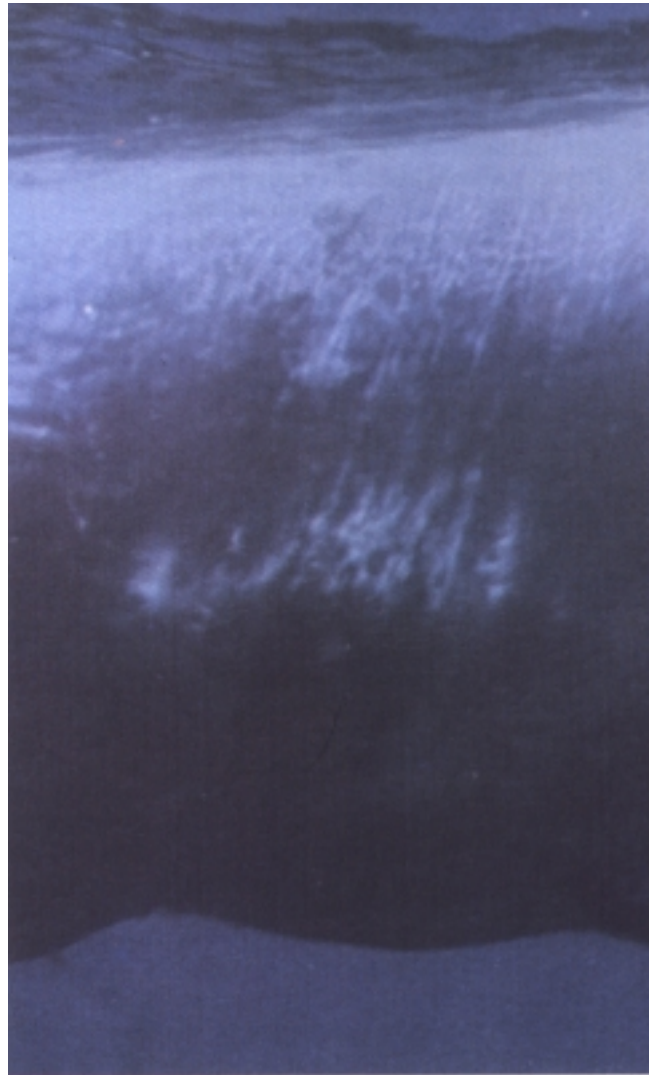


Baleek beren buruaz beste

Jon Otaolaurretxi

Egunkarietan noizbehinka entzuten da Europako edo Ameriketako kostetan bale sarda bat hondartzara joanda hil egin dela. Portaera harrigarri horren arrazoiaz esames asko egon da, baina gero eta garbiago ikusten da armadako maniobra militarrek (itsasuntzi eta urpekuntzien sonarrek) zerikusia dutela.



Ozeanoko urak aztertu nahian

Iparramerikarrek atzeratu egin dute oso ondorio ekologiko kaltegarriak izan zitzakeen ikerketa-proiektu bat. Gure planetako negutegi-efektua neurtzeko ozeanoetan soinu ozen batzuk sortzeko asmoa zegoen. (Negutegi-efektua, ezaguna denez, CO₂, CH₄ eta beste gas batzuek gure atmosferan lurrean isladatutako argi-uhinak igarotzen utzi eta uhin infragorriei irtean eragotzita giroa berotzea da). Negutegi-efektua atmosfera berotzen denean, bero-zati bat ozeanoetara pasatzen da, airea eta ura etengabe elkar ukituz daudelako.

Soinua itsasoko uretan nola transmititzen den aztertuta, tenperatur aldaketak neur daitezke. Izan ere soinu-uhinak azkarrago transmititzen dira ur berotan hotzetan baino. Scripps Institution of Oceanography erakundeko Walter Munk zientzialariak dioenez, ozeanoak be-

rotzen badira soinu-uhinek 15.000 km-ko bidea egiteko 0,1 edo 0,2 segundo gutxiago beharko dituzte. Horregatik proposatu du uretan soinua sortu eta urruti kokatutako erregistradoreetan transmisio-dentzora neurtzea. 18.000 km-rainoko distantzietako transmisioa neurtzeko, Munk ikerlariak Antarktika inguruan Indiar Ozeanoko Heard irlan bost bozgorailu ipintzea proposatu du. Handik soinu-uhinak Indiar Ozeanora, Ozeano Barera eta Atlantiar Ozeanora zabalduko liriteke, San Frantziskora edo Bermudetara heltzen hiru ordu t'erdi beharko lituzketelarik.

Bozgorailuek 209 dezibeleko soinua sortuko lukete (intensitate hori hegazkinen erreaktore handi batek ateratzen duena da eta pertsona hil egin dezake) ordubetez, gero beste ordubeteko isilunea egongo litzatekeelarik. Hamar egun iraungo luke saiakuntzak.

Baimen-eske National Oceanic and Atmosfere Administration

(NOAA) erakundera joan denean, eztabaida bizia sortu da hilko eta kaltetuko liritekeen balea, foka, morsa eta gainerako animaliak direla eta. Horrelako saiakuntzarik ez da oraindik egin eta itsas ugaztunek jasan dezaketen soinu-intensitatearen berri zehatzik ez dago. Intensitatea distantziaren arabera uretan nola moteltzen den ere ez dago garbi. Batzuek diotenez 209 dB-eko soinua 50 km-ko distantzian 120 dB-eraino jaitsiko litzateke, baina beste batzuen arabera 800 km-ko distantzia behar da horretarako. Dena den, soinu-igorletik 1.000 km-ra 124 dB-eko intensitateak erregistratu dira. Munken saiakuntzak 200.000 zetazeo eta 100.000 pinipedo kalte ditzakeela kalkulatu da.

Saiakuntzak itsas ugaztunei bi oztopo sortuko lizkieke, zeren batetik sonar antzeko batez orientatu eta bestetik elkarren artean soinu bidez komunikatzen bait dira. Baleek esaterako, urrutira bidaltzen



Munken probak milaka kilometro karratutan itsas ugaztunen elikadura-ohiturak eta komunikazioak aldaraziko lituzke. Kasurik txarrean gainera, soinu-uhinak hil ere egingo lituzke.

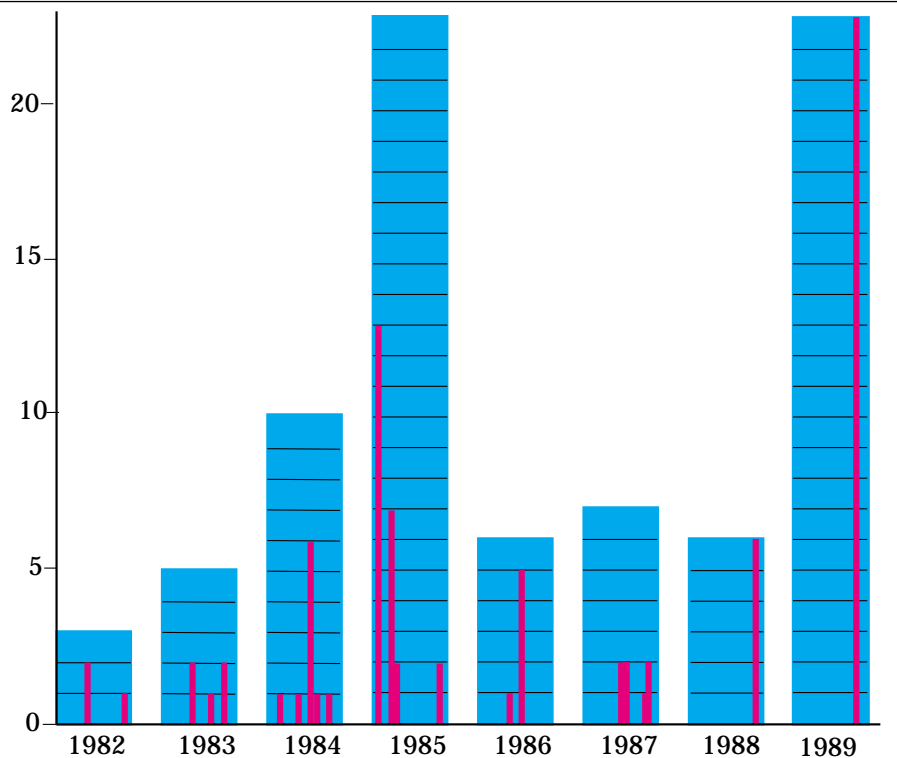
dizkiote mezuak elkarri kantu moduko soinu modulatuak igorritz.

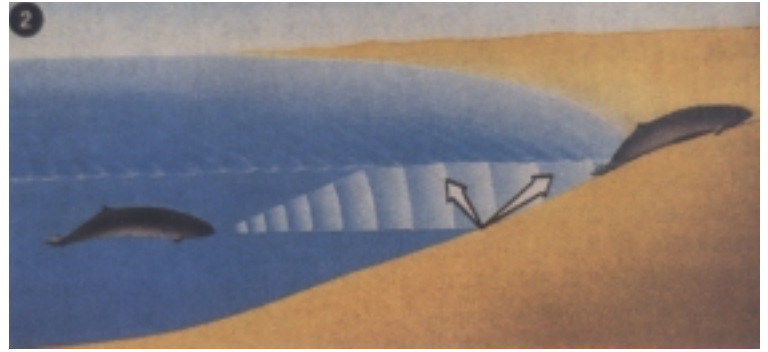
William Watkins eta Peter Tyac ikerlarientzat zalantzarik ez dago. Munken probak milaka kilometro karratutan itsas ugaztunen elikadura-ohiturak eta komunikazioak aldaraziko lituzke. Kasurik txarrean gainera, soinu-uhinak hil ere egingo lituzke.

Kanarietako lehorreratzeak

Horiek horrela, "Science" aldizkariak beste berri interesgarri bat plazaratu du. Kanarietako Las Palmasen unibertsitateko irakasle den L. F. Lopez Jurado albaitariak eta Londresko unibertsitateko biologi fakultateko M. P. Simmonds irakasleak, bale sardak lehorreratzeaz iritzi interesgarria plazaratu dute. Beren ustetan itsasuntzi militarren eraginez egiten dute baleek beren buruaz beste

Itsas armada eta beren buruaz beste egindako zetazeoak. Zientzilariek ikusi ahal izan dutenez, Kanarietan baleak gehiena maniobra militarrek daudenean lehorreratzen dira; 1985, 1986 eta 1989.ean, grafikoan adierazten denez. Zerrenda gorriek hileko lehorreratzeak adierazten dituzte eta urdinek urteko guztizkoak. 1989.eko urrian bakarrik, 23 "ezbehar" izan ziren. Balea hauek itsaso zabalean bizi direla eta kostara oso gutxitan hurbiltzen direla jakinda, lehorreratzearen arrazoia zein den argiago dagoela dirudi.





Sonarrak huts egiten ote die? Baleek eta izurdeek beren sonarra dute. Ultrasoinuak igortzen dituzte eta oztoporen batean isladatutako oihartzuna jasotzen dute igeri doazenean. Malda txikiko hondartzak ultrasoinuak gaizki isladatzen ditu ordea, eta balea helduak orientatzen ongi irakatsi ez badio, umea lehorreratuta hil egin daiteke.

hondartzan lehorreratuz. 1989.eko urrian hiru espezie desberdineko 24 balea hil ziren Fuerteventurako kostetan, itsas armada han maniobratzen ari zenean. Gehienak Cuvier balea (*Ziphius cavirostris*) motakoak ziren, nahiz eta balea hauek hondartzara oso gutxitan hurbiltzen diren.

Ikerle hauek datu kezagarri eta argigarriak topatu dituzte. 1985. urtean, espezie desberdinetako 12 balea lehorreratu ziren irla berean, itsas armada bere maniobrak egiten ari zen bitartean. 1986. urtean irla berean beste 4 balea hil ziren (3 *Ziphius* espeziekoak) eta gainera beste bi katxalote pigmeo

(*Kogia breviceps*) ondoko Lanzarote irlan, beti ere maniobra militarrik ari zirela.

Ikerle hauek munduan zehar gertatu den beste zenbait bale lehorreratze ere aztertu dute. Venezuelan adibidez maniobra militarretan itsaspeko leherketa baten ondorioz izan zen bat. Korsikan ere

Izurdeak uhin-luzera handiko ultrasoinu, frekuentzia handiko soinu eta uhin-luzera motzeko soinuak igortzen ditu. Lortzen duen soinu-irudia, medikuek ekografian izaten dutena baino hamar aldiz aratzagoa da.



bai beste bat. Pertsonak eraginda-koak ziren, hiru *Ziphius* balea eta izurde bat balaz josita agertu zire-lako.

Zetazeoen detekzio-sistema

Zetazeoen biologiaz deus gutxi dakigu ordea, eta gerta dai-teke itsasuntziak beren ingurunera sartzen direnean itsas ugaztun hauek handik ihesi kostara joatea.

Frantziako La Rochelle-n itsas ugaztunak aztertzen ari den Anne Collet-ek dioenez, itsasuntziek edo beste edozerk soinu-uhinak igor-tzen dituztenean zetazeoen detek-zio-sisteman interferentziak sor-tzen dira. Orientazio-sisteman era-gindako interferentziak direla eta joaten dira zetazeo-sardak kostara.

Izurdeen orientazio- eta detek-zio-sistemak nola funtzionatzen duen badakigu. 40 eta 170 kHz bi-tarteko uhinak igortzen ditu arnas-



Balea gazteek, amaren ondoan denbora luzez aritu arte ez dute sonarra ongi menperatzen. Umeak amak sonarraren oihartzuna jasotakoan dituen erreakzioak ikasi egiten ditu, zeren oihartzun guztiek ez bait dute esanahi bera.

bideko mutur batean dituen hiru zaku-pareetako mintza bibratuz. Ultrasoinu hauek etengabe bidal-tzen ditu eta beren oihartzuna be-heko matrailezurak jasotzen du, berak daukan oso koipe fin batez oihartzuna hortik barne-belarrira transmitituz. Azkenik, entzumen-nerbioak informazioa garunera eramaten du.

Izurdeak uhin-luzera handiko ultrasoinua igorri badu, bere ingu-ruko topografiaren irudi lausoa ja-soko du, baina orientatzeko ez du besterik behar. Janari-bila ari de-nean ordea, frekuentzia handi edo uhin-luzera motzeko soinua igor-tzen du eta arrain-sardako bakoi-tzaren irudi garbia edukitzen du. Detekta dezakeen dimentsio mini-moa igortzen duen uhin-luzerare-kiko proportzionala da. Izurdeekin saiakuntza asko egin da eta oso antzeko berun-bolak bereiz ditza-ketela ondorioztatu da. Diametro bereko eta material desberdine-koak ere bereizten dituzte.

Izurdeak lortzen duen soinu-irudia, medikuek ekografian izaten dutena baino hamar bat aldiz aratzagoa izanagatik, baleak mun-duan zehar taldeka beren buruaz beste egiten dute. Hori dela eta, be-ren ultrasoinuzko sareari interfe-rentziak eragiten zaizkiola pentsa-tzen da.

Hipotesi horren aldeko beste datu bat ere bada. Bale sarda hiltzera hondartzara etorritakoan, inoiz saiatu izan dira taldeko bat

lagunduta itsasoratzen, baina be-rehala bueltatu da presaka bere ki-deekin batera hondartzan hiltzera. Zientzilariak konturatu dira ordea, beti ere zetazeo txikienak (beraz gazteenak) itsasoratu nahian ibili dela jendea. Balenumeak, beraz, beren amaren deiei jarraitzen zi-tzaizkien. Gazteek izan ere, amaren ondoan denbora luzez aritu arte ez dute sonarra ongi menperatzen. Umeak amak sonarraren oihartzu-na jasotakoan dituen erreakzioak ikasi egiten ditu, zeren oihartzun guztiek ez bait dute esanahi bera. Oihartzun bat harrapakin interes-garriari dagokiona izan daiteke, eta beste bat haitzari dagokiona. Nola interpretatu baina, urpekuntziaren soinua edo eztanda?

Baleen heriotza esplikatu deza-keen beste hipotesi bat, ultrasoinu-en detekzio-sistemako interfe-rentziaz diharduena da. Gertaera hau-ek askotan malda txikiko hondar-tzetan izaten dira. Horrelakoetan igorritako ultrasoinuen oihartzuna oso kalitate eta intentsitate eska-sekoa izaten da. Beraz itsas ugaz-tunen entzumenak jasotzen ez ba-du heriotzarako bidea har dezake, hondarretan lehorreratuz.

Nolanahi ere Munken proiektua NOAA erakundeak berraztertu egin-go du, baina horretaz ardura nazio-arteko erakunderen batek izan behar lukeela diote askok. Izan ere kaltetuta gera daitezkeen baleak, ozeanoak eta gainerako itsas ugaz-tunak guztionak bait dira.

