

OZEANOEK KARBONORIK IRENSTEN EZ BADUTE, KARBONOAK IRENTSIKO GAITU GU

Azkenaldiko hiru ikerketek agerian utzi dute ozeanoaren egoera txarra: planetaren berotzeak planktonaren dinamika eragozten du, eta ondorioz, honek ez du lehen bezainbertze karbono harrapatzen eta itsas zolara bideratzen. Gainera, itsasoan karbono dioxido kontzentrazioa emendatzeagatik azidifikazioaren muga planetarioa gainditu berri da. Klima aldaketari aurre egiteko itsas ekosistemen laguntza behar dugu, baina laguntzeko duten gaitasuna andeatzen hasia da...

 NICOLAS GOÑI

Fitoplanktona, banaka ikusteko mikroskopioz begiratu behar diren zelula bakarreko algez osatua da nagusiki. Horrela erranik, gugandik urrun dirudi. Mundu mailako landare biomasaren %1 baizik ez da, baina hain pisu gutikoa izanik ere, atmosferan dagoen oxigenoaren erdia baino gehiago ekoizten du –gure pagadi zabalenak alfertzat jotzeko modukoa, beraz-. Munduko oxigeno ekoizle handiena izateaz gain, itsas zabalean bizi den ororen elikadura baliabideen oinarria da fitoplanktona. Askoz mediatiagoak diren baleak ezin lirateke bizi fitoplanktonik ez balitz, ez eta itsasotik urtero arrantzatzen diren 80 milioi tona inguru arrainak ere.

Halako garrantzia duen biosferaren elementu horren biomasa murrizten ari dela ohartzeak alarmak piztu behar lituzke, ezta? Zoritxarrez, titular guti elikatu ditu *Sciences Advances* errebistan berriki argitaratu den *Declining ocean greenness and phytoplankton blooms in low to mid-latitudes under a warming climate* (Berotzen ari den kliman lati-

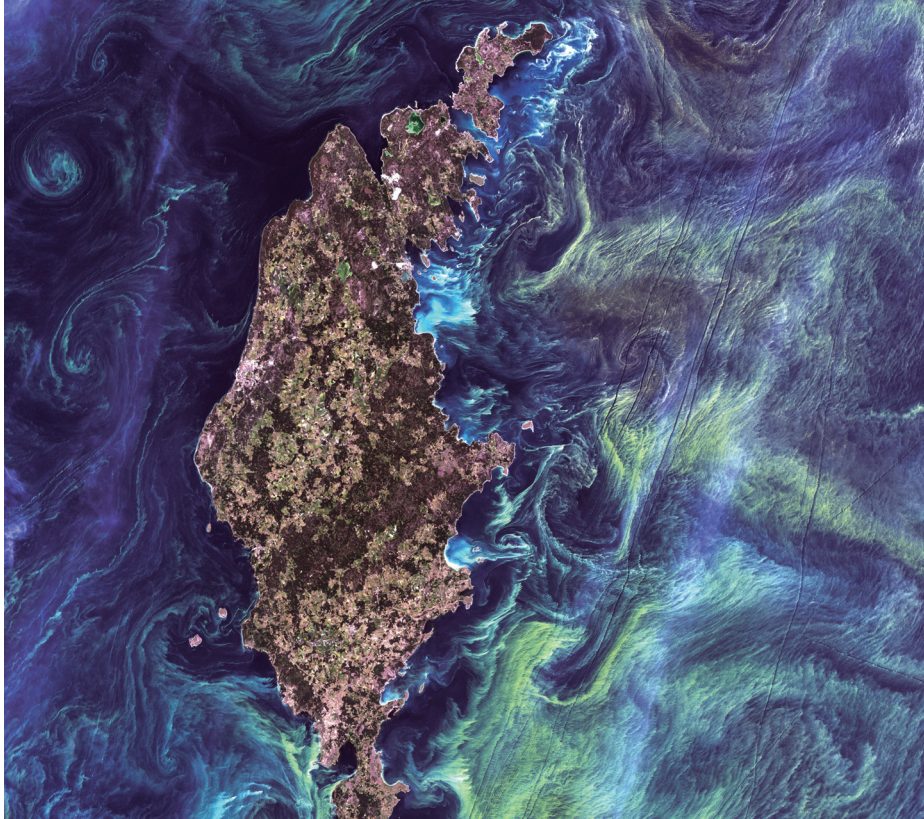
tude apal eta ertainetako ozeanoaren berdetasunaren eta fitoplankton loraldien gainbehera) artikuluak. Lan horren tituluak aski argiki dioen bezala, ur bero eta epeletan, fitoplankton gutiago izaten ari gara. Gainbehera hori 2001etik nabaritu dute –baina baliteke lehenagotik hasi izana, 2001 baino lehenagoko satellite-irudi gutiago daudelako– eta itsas azaleko tenperaturen gorakadarekin lotzen dute hori autoreek. Diote itsas azalaren berotzeak ur geruzen arteko nahasketa murrizten duela, eta horrek geruza sakonetatik nutrienteen azaleratzea eragozten duenez, fitoplanktonaren garapena mugatzen duela. Kostaldeko loraldi gertakarien maiztasuna urtean %1,78ez apaldu da.

Berdetasunaren zurpailtzea ez litzateke hain larria, itsas ekosistemen oinarria ez balu ukitzen, eta atmosferan gehiegi dugun karbonoa ozeanoetako biomasan xurgaraztea ez balu oztoputzen. Laburkiago errateko, klima aldaketaren ondorio horrek klima aldaketa bera larritu dezake.

GEHIAGO EZIN IRENTSI

Fitoplanktonaren garapena eragozteaz ez da itsasoaren berotzeak karbonoaren zikloari sortzen dion arazo bakarra. Itsas bero uhinek bertzelako kalteak eragiten dituzte, hain zuzen, zooplanktonan. Zooplanktona, fitoplanktona ez bezala, ez da landarea, eta gure gisara, bizirauteko bertze izakiak jaten ditu. Guk bezala ere, digeritu eta geroko soberakinak gorputzetik kanpo botatzen ditu. Ohiko tenperatura baldintzetan, botatzen dituzten milioika kaka mikroskopikoak mantsoki baina segurki hondoratzen dira, ehundaka metro sakonago, itsas zolaraino. Horren bitartez, edukitako karbonoa betirako kentzen zaio atmosferari, eta berotegi efektua eztatzen laguntzen du.

Baina ugaritzen ari diren bero uhinetan ez da beti hala gertatzen, *Nature Communications* errebistan argitaratu berri den *Marine heatwaves modulate food webs and carbon transport processes* (Itsas bero uhinek elikadura sareak eta karbonoaren garraioa modulatu dituzte) lanak azaltzen duen bezala. Lan horretan, joan den hamarkadan Ipar Ozeano Barean



Fitoplankton loraldi bat Baltiko itsasoko Gotland uhartearen inguruan. Halako loraldien maiztasuna apaltzen du klima aldaketak.

egindako neurketek erakusten digute bi bero uhinetako karbonoaren dinamikak oso bertzelakoak izan zirela, bero uhinetatik kanpoko baldintzekin alderaturik. Zehazki, 100 mikrometro baino txikiagoak ziren partikulak –plankton kaka barne– hondoratu baino, eremu mesopelagikoan metatzen zirela, hau da, 100 eta 300 metro bitarteko sakoneran. Itsas azalaren berotzeak ur geruzen arteko nahasketa murrizten duelako gertatzen da fenomeno hori. Horren ondorioz, karbonoa itsas zolaraino hondoratu eta han metatu baino, pixkanaka berriz mineralizatzen da. Horrek itsasoaren karbono edukia emendatzen du, eta atmosferatik karbonoaren kentzea galarazten. Beraz, etorkizunean itsas bero uhinak ugaritu ahala, igurika dezakegu itsasoak atmosferatik karbono

gutiago xurgatzeko gai izatea: klima aldaketaren bertze ondorio horrek ere klima aldaketa bera larritu dezake.

AZIDIFIKAZIOA, GAINDITU DEN ZAZPIGARREN MUGA

Atmosferan botatzen dugun CO₂ak ez ditu bakarrik, urak berotuz, fitoplanktonaren garapena eta karbonoaren hondoratzea oztopatzen. Betidanik, atmosferako karbonoaren zati bat itsasora disolbitu izan da, urean hainbat espezie kimiko sorturik: azido karbonikoa, bikarbonatoa, karbonatoa, eta hidronio ioia. CO₂ kontzentrazioa egonkorra zenean, espezie kimiko horien arteko oreka bat bazen eta haien kontzentrazioak ez ziren aldatzen. Baina karbono kontzentrazioa igo ahala, oreka aldatu da, hidronio ioi gehia-

go sorturik. Azken horiek, ugaritu ahala, uraren pH-a jaisten dute –horri deitzen zaio azidifikazioa–, eta karbonatoen zati bat bikarbonato bihurtzera behartu.

Kontua da karbonatoa hil ala bizikoa dela itsas izaki askorentzat: koralak, ekinodermatuak –itsas trikuen familia-koak–, krustazeoak, molusku oskoldunak eta fitoplankton mota oso garrantzitsu batzuk. Ez da zaila irudikatzea nolako itxura izanen duten itsas ekosistema askok, urean karbonato gabezia larrituz gero. Hain zuzen, bederlatzi muga planetarioetarik sei gaiturik ziren duela guti arte –berotegi efektua, ur gezaren erabilera, lur azalaren erabilera, bioaniztasuna, kutsadura kimikoa, eta fosforo eta nitrogenoaren zikloak–, eta ozeanoen azidifikatzea gainditu berri den zazpi garren muga da, aurtengo *Planetary Healthcheck* (Planetaren Osasun Azterketa) txostenak azaltzen duenez.

Noski, CO₂ak sorturiko efektu ezagunenak –berotegi efektuak– hor jarraitzen du, eta jadanik ur beroetako korallen bizi-raupena galdutzat jo dezakegu, aurtengo *Global Tipping Points* (Uzkailtze Atalase Globalak) txostenak azaltzen duenez. Ez litzateke hain larria, mundu mailan ehundaka milioi pertsonen bizimoduak koralei loturik ez balira; arrain populazioak aterpetu eta kostak uhinetatik babesten dituztelako, bertzeak bertze.

Fitoplanktona, zooplanktona, korala eta oskoldun guziak: denek dute beren bizi ziklo arrunta garatuz, karbonoa atmosferatik kentzen laguntzen. Hain justu, dohainik dagiten halako laguntzetatik asmatuak dira klima aldaketari aurre egiteko “naturaren oinarrituriko konponbideak”, itsasoan ez ezik hainbat ekosistema lur-tarretan ere. Berez bai, horretarako biosferak asko lagundu diezaguke, baldin eta biosferak duen aurre egiteko gaitasuna ez bada lana hasi aurretik andeatua. ●



ZINKUNEGI
OPTIKA

Hernani 23 · 20004 Donostia

T. 943 420 624

zinkunegioptika.com



AHLEM

