

Bizitza urtarraren gazi-gezak

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



LACHLAN

Bisigu bat itsasotik atera eta ibaian sartuko bagenu, urez puzten hasiko litzateke, eta ez luke asko iraungo. Arrainontziko urre-arrainari askatasuna itsasoan ematea ere ez litzateke oso ideia ona, besteak beste deshidratatuta hilko litzatekeelako. Aitzitik, izokinak eta aingirak, esaterako, itsasotik ibaira eta ibaitik itsasora pasatzen dira, eta haiei ez zaie ezer gertatzen...

NAHIZ ETA BIAK INGURUNE URTARRAK IZAN, alde handia dago itsasoko ur gazitan bizi, edo erreka eta lakuetakoko ur gezatan. Hain zuzen ere, horixe da desberdintasun garrantzitsuena, gazia edo geza izatea. Izan ere, ingurune gatz-kontzentrazioak asko baldintzatzen du bizitza.

Izaki bizidunen eskema oso sinple bat egiten badugu, mintz batez –gorputz-azala– inguratutako ur-disoluzio bat direla esan dezakegu. Eta, bizidun izaten jarraitzeko, ezinbestekoa da disoluzio horren kontzentrazioak tarte estu baten barruan mantentzea (homeostasia). Hau da, bizidunek ahalik eta

egonkorren mantendu behar dute euren barne-ingurunea.

Baina, askotan, kanpo-ingurune beldintzak bizidunen barne-ingurunearekiko oso desberdinak izaten dira. Ia animalia omodun guztiek (arrain, anfibio, narrasti, hegazti eta ugaztun), esaterako, gatz-kontzentrazio bera dute odolean: % 0,9. Itsasoko gatz-kontzentrazioa, berriz, % 3,5ekoa da, eta ur gezarena ez da % 0,1era iristen. Beraz, kasu askotan, disoluzio gisa definitu ditugun bizidunak oso kontzentrazio desberdineko beste disoluzio batean bizi dira.



Inguruneko gatz-kontzentrazioak asko baldintzatzen du bizia.

Eta, kontzentrazio desberdineko disoluzioen artean, kontzentrazioak berdintzeko joera naturala dago beti. Horretarako, batetik, solutuek kontzentratuago dauden lekutik kontzentrazio txikiagoa duten lekura mugitzeko joera dute. Difusioa deitzen zaio horri. Eta, bestetik, osmosia dago, hau da, tartean mintz erdiiragazle bat dagoenean —urari pasatzen uzten diona, baina ez solutuei— ura solutu-kontzentrazio txikia dagoen aldetik kontzentrazio handiko aldera pasatzen da. Edo, beste modu batera esanda, uraren difusioa da osmosia.

Guk ere nabaritzen ditugu osmosiaren efektuak geure azalean. Dutzan denbora gehiegi ematen badugu, adibidez, ur gezak guk baino gatz-kontzentrazio txikiagoa duenez, azalak xurgatu egiten du ura, eta atzamar zimurtuekin ateratzen gara. Itsasoan bainatzen garenean, berriz, azalak ura galtzen du, eta lehor eta tenkatu nabaritzen dugu gero.

Ingurunearen aurkako borroka

Hala, animalia urtar askok konpondu beharreko arazo bat daukate gazitasunarekin edo gezatasunarekin. Batzuek, itsasoko ornogabe gehienek kasu, modurik errazenean konpontzen dute arazo hori: ingurunearen gatz-kontzentrazio bera dute barne-fluidoetan. Izaki horiek osmokonformistak direla esaten da; inguruneko kontzentrazioa alda-

“disoluzio gisa definitu ditugun bizidunak oso kontzentrazio desberdineko beste disoluzio batean bizi dira”

tzen bada, haien gorputzekoa ere era berean aldatzen da. Horregatik, oro har, ez dute aldaketak jasateko gaitasunik, eta ingurune egonkorretan bizi behar dute (itsaso barnean).



Itsasoko ornogabe gehienek ingurunearen gatz-kontzentrazio bera dute barne-fluidoetan.

Baina beste animalia asko osmoerregulatzaileak dira: haien gorputzeko gatz-kontzentrazioa desberdina da kanpo-ingurunearekiko. Lehen aipatu dugun bezala, itsasoko ia ornodun guztiek inguruneko gatz-kontzentrazioaren ia laurden batean mantentzen dute, gutxi gorabehera, gorputzekoa. Horregatik, hipoosmotikoak direla esaten da. Eta ur gezako animalia gehienak, aldiz, hiperosmotikoak dira ingurunearekiko, inguruneak baino gatz-kontzentrazio handiagoa dutelako.

Ur gezatan bizi diren animaliek, beraz, ura hartzeko eta gatzak galtzeko joera dute —osmosiaren eta difusioaren ondorioz—. Eta joera horri aurre egin behar diote, barne-ingurunearen kondizioak mantentzeko. Pasiboki sartzen zaien ura iraitze-sistemaren bidez kanporatzen dute. Ur gezako arrainen giltzurrunek gernu oso diluitua ekoizten dute, eta horrela kanporatzen dute soberan duten ura. Gatzen galera konpentsatzeko, aldiz, batetik, jandakotik lortzen dituzte, eta, bestetik, gradientearen aurka aktiboki xurgatzen dituzte gatzak, horretarako energia xahutuz. Hori gertatzen da, esaterako, arrainen zakatzetan eta operkulu inguruan, bai eta anfibioen azalean ere. ➔

Itsasoan, ornogabe osmokonformistak alde batera utzita, ornodunek ur geza-koen kontrako arazoa dute. Deshidratatzeko joera dute, eta gatzak kanpotik barne-ingurunera sartzen zaizkie difusioz. Hainbat estrategia daude arazo horri aurre egiteko.

Elasmobrankioek (marrazoak, arrainak...) urea, kanporatu beharrean, metatu egiten dute gorputzeko fluidoetan. Ornodun gehienetan, urea-kontzentrazio horrek kalte egingo lieke proteinei, baina elasmobrankioek trimetilamina oxidoa ere metatzen dute, eta konposatu horrek babesten ditu proteinak urearen aurrean. Konposatu horien bidez, itsasoko uraren kontzentrazio osmotiko bera lortzen dute barne-fluidoetan, eta, hala, ura osmosiz galtzea saihesten dute. Hala ere, elektrolito inorganikoak sartzen zaizkie difusioz (Na^+ eta Cl^- , batez ere), eta horiek kanporatzeko guri berezi bat dute ondestean.

Itsasoko gainerako arrainen (teleosteoak) barne-kontzentrazio osmotikoa itsasokoa baino ia lau aldiz txikiagoa da, gutxi gorabehera; beraz, ura galtzeko joera dute. Horregatik, giltzurru-



Horrelako zerbait gertatuko litzaike itsasoko arrain gehienei ibai batean sartuz gero.

ARTXIBOKOA

“itsasoko arrainek edandako uraren % 70 edo % 80 odolera pasatzen da, eta gatzak aktiboki kanporatzen dituzte”

netan gerru kontzentratua ekoizten dute, ahalik eta ur gutxien galtzeko. Hala ere, ura galtzen jarraitzen dute —zakatzetatik, batez ere—, eta hori konpontzeko edan egin behar dute. Edandako uraren % 70 edo % 80 xurgatzen dute, eta odolera pasatzen da. Baina edaten duten ura gazia da, noski, eta beraz, gatz hori aktiboki kanporatu behar dute, giltzurrunen lanari esker, alde batetik, eta, bestetik, zakatzetatik, ur gezako arrainen kontrako lana eginez. Azkenean, giltzurru-

Itsasoa odolean

Lurra, sortu berria, nahikoa hoztu zenean, euripean egon omen zen denbora luzez. Eurite hark ur gezaz bete zituen lehenengo ozeanoak. Handik aurrera, uraren zikloa martxan jarri zen: ozeanoetako ura lurrundu, kondentsatu eta prezipitatu. Euria, pixkanaka, masa kontinentaleko gatzak ozeanoetara garraiatuz joan zen. Eta, hala, hainbat mila milioi urteren buruan, itsasoak gazi bihurtu ziren.

Animalia ornodun guztiek gatz-kontzentrazio bera dute odolean. Gatz horren hiru laurdenak sodioak eta kloroak osatzen dituzte, eta gainerakoa, nagusiki, potasioak, kaltzioak eta bikarbonatoak. Sodioa, potasioa eta kaltzioa elementu oso garrantzitsuak dira, besteak beste, bihotzaren, neuronen eta muskulu-ehunen funtzionamendurako.



COMMANDER HOLMES

Ozeanoaren egungo gazitasuna gutxi gorabehera lau aldiz diluituko bagenu, ornodunetako kontzentrazio bera lortuko genuke. Baina ez hori bakarrik; sodioaren, potasioaren, kaltzioaren eta kloroaren proportzioak ere berdintsuak izango lirateke.

Adituen arabera, litekeena da eboluzioan zehar lehenengo ornodunak agertu zirenean itsasoak orain baino lau aldiz gatz gutxiago izatea. Gero, itsasoa gazituz zihoan heinean, ornodunek egokituz joan beharko zuten: gazitasun txikiko lekuetan bildu beharko zuten —estuarioak eta badiak—, edo ur gezan eta gaziagoan bizitzeko mekanismoak garatu. Batzuek lehorrerako pausoa ere eman zuten, baina haiek ere odolean eraman zuten itsaso primitibo hura.

nen eta zakatzen lanari esker, ur-errententzia da emaitza.

Itsasoko narrastiek eta hegaztiak marrazoen antzeko gatz-guruinak dituzte, sudurzuloen inguruan. Guruin horiek Na^+ eta Cl^- soluzio kontzentratu bat ekoitzi eta kanporatzen dute. Guruin horiei esker, itsasoko narrastiek eta hegaztiak itsasoko ur gazia edan dezakete.

Itsasoko ugaztunek, aldiz, ez dute gatz-guruinik edo gatzak kanporatzeko mekanismo berezirik. Horregatik, ezin dute itsasoko urik edan, edo ahalik eta gutxien, behintzat. Hala, urez inguratuturik badaude ere, basamortuetako animalien antzeko arazoa dute. Horri aurre egiteko, oso giltzurrun eraginkorrak dituzte, eta gemu oso kontzentratua ekoizteko gai dira. Gainera, ura elikagaietatik lortzeaz gain, metabolismoa egokitu dute ur metabolikoari ere (metabolismoaren azken produktu gisa lortutako ura) etekina ateratzeko.

Bi uretan

Animalia urtar guztiak ez dute inguruneke gatz-kontzentrazioa egokitzeko gaitasun bera. Batzuk estenohalinoak dira: gazitasun-tarte estu batean bakarrik bizi daitezke atuna eta urrearraina, esaterako. Beste batzuk, berriz, eurihalinoak dira, eta horiek gazitasun-tarte zabalagoak jasan ditzakete; kasu batzuetan, ur gezatik hasi eta itsasoko ur gaziraino.



Izokinak, itsasoan hazi ondoren, jaiotako errekaraz itzultzen dira ugaltzera.

ARTXIBOKOA

Eurihalinoak ibai eta itsasoak elkartzeko diren guneetan bizi ohi dira askotan. Ingurune horietan, kondizioak oso aldakorak izaten dira. Baina badira batetik bestera pasatzen direnak ere. Izokina eta lanproia errekan jaiotako itsasora joaten dira, azkenean berriz

errekaraz bueltatzeko, ugaltzera. Aingirik, berriz, kontrakoa egiten dute: itsasoan jaiotako, errekan hazi, eta itsasora bueltatzen dira.

Horrelako migrazioak egiten dituzten animaliek euren fisiologia eta portaera erabat aldatu behar dituzte ingurune batetik bestera pasatzeko. Esate baterako, izokin bat ur gezatan dagoenean, ez du ia edaten —jatean sartzen zaiona— eta haren giltzurrunek gemu diluitu ugari ekoitzen dute. Baina izokin gaztea itsasora hurbildu ahala, edaten hasten da, eta giltzurrunek gero eta gemu gutxiago eta gero eta kontzentratuagoa ekoitzen dute. Gainera, zakatzetako gatzak barneratzeko mekanismoa alderantziz funtzionatzen hasten da; lehen barrura sartzen zituen gatzak kanpora ateratzen ditu.

“izokin gaztea itsasora hurbildu ahala, gatzak barneratzeko mekanismoa alderantziz funtzionatzen hasten da”



XIONG

Itsasoko ugaztunek, urez inguratuta badaude ere, basamortuko animalien antzeko arazoa dute.

Aldaketa horiek pixkanaka gertatzen dira, eta, bitarte horretan, egun edo aste batzuek, ibai-ahoretan egoten dira izokin gazteak, gero eta ur gaziagoetan. Prest dagoenean, itsasoan murgiltzen dira, eta han ematen dituzte urte batzuk. Gero, izokin heldua ugaltzeko prest dagoenean, jaiotako errekaraz ahaztuta, eta gaztea zenean egindako aldaketak alderantziz egiten ditu, eta gatzetako gaitasunak berreskuratzen ditu, berriz ere ibaian gora egiteko. 