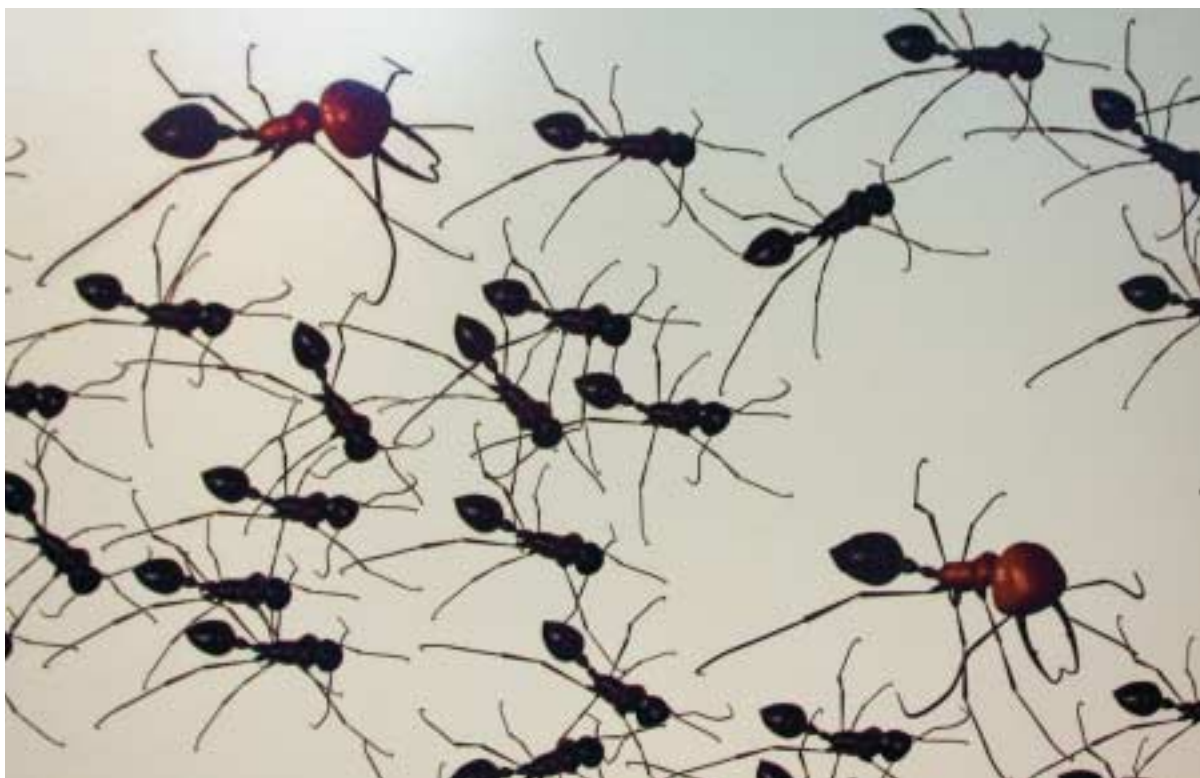


Inurria lagun

Roa Zubía, Guillermo

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Handiak txikia jaten du. Hori da naturaren legea, baina ez da lege bakarra. Espezieak elkarren onurarako lanean ere bizi daitezke, sinbiosian. Harrigarria da, adibidez, inurrien kasua. Ematen du edozein bizidunekin sinbiosian bizi daitezkeela. Egia da hori? Gezurra badirudi ere, erantzuna baiezkoa da.

AZERIA HURBILTZEN DENEAN, UNTXIAK IHES EGITEN DU. Trikuak, berriz, defendatu egiten du bere burua, eta hontza kamuflatu egiten da. Bizirik irauteko hiru estrategia arrakastatsu dira; nolahi ere, bada beste aukera bat.

Bizidun askoren aukera elkarlana da, beste espezie baten harrapakina izan ordez, lankide izatea, alegia. Marrazoa eta erromeroa, marrazoari ia itsatsita atzetik dabilkion arraina, ez dira harraparia eta harrapakina; bizimodua elkarri errazteko bidea hartu dute, eta horregatik bizi dira elkarrekin. Sinbiosian bizi dira, bientzat onura ekartzen duen harremana delako. Erromeroak marrazoa garbitzen du, eta, horren truke, ez zaio janaririk falta haren ondoan.

Bi espezieek elkarren onurarako ekarpenak egiten dituzte, eta, modu horretan, elkarte antzeko bat osatzen dute. Harreman-mota hori ez da egun batetik bestera 'hitzartzen'; espezie batek ez dio bat-batean uzten beste bat

harrapatzeari. Biologoek ustez, eboluzioan egindako bide luze baten ondorioa da.

Elkarren onurarako egokitzapena, gainera, ez da harrapari-harrapakin bikoteetan bakarrik gertatzen, itxuraz zerikusirik ez duten bikoteetan ere eboluzionatu baitu sinbiosiak. Are gehiago, sinbiosian hiru partaide edo gehiago izan daitezke. Inurrietan ikusten dira horrelako adibideak.

Koloniaren elkarlana

Inurriekin sinbiosian bizitzeak abantaila handia dirudi, langile onak izatearen ospea baitute. Elikagaia topatzen dutenean, ez dute segituan kontsumitzen, baizik eta inurritegira eraman, eta

Landare batekin sinbiosian bizitzeak landarea kanpoko erasoetatik babestea eskatzen die inurriei.



MEC

gorde egiten dute. Garai gogorretan, gordetako jango du inurri langileak. Hala ere, inurrien indarra ez datza lan asko egitean, baizik eta inurritegi baten parte izatean. Animalia soziala da, eta taldearentzat lan egiteak ekartzen dio abantaila gehien. Lanaren truke, taldeak babesa eta janaria ziurtatzen dizkie koloniako inurri guztiei. Ikuspuntu zabalago batetik, inurritegiak berak bizidun bakarra balitz bezala jokatzeko du, eta horrek ematen die bidea inurriei beste bizidun batzuekin sinbiosian bizitzeko. Nolabait, inurritegi osoak du beste espezieekin sinbiosia.

Mota askotako sinbiosia da. Sinpleenetako batean, inurriek afidoekin dute harremana, landareetako zorriekin, alegia. Afidoek ezti-ihintza izeneko likido bat jariatzeko dute; inurri arotzek jaso egiten dute ezti-ihintza eta, horren truke, harraparietatik babesten dituzte afidoak. Abeltzaintza-mota bat da,

azken batean. Eta ez da inurriek egiten duten abeltzaintza bakarra. *Myrmecophilous* beldarrak ere zaintzen dituzte ezti-ihintzaren truke; gogotik zaindu ere, gauez inurritegira sartzen baitituzte.

“Attini inurriek onddoak ‘hazten’ dituzte; besteak beste, ahalegin handia egiten dute onddoen gaixotasunak kontrolatzeko”

Abeltzainak ez ezik, sinbiosi baten bitartez nekazariak ere badira inurriak. Attini inurriek (hosto-ebakitzaileek adibidez) onddoak ‘hazten’ dituzte.

Toki egoki batera eraman eta han ugalarazten dituzte. Inurriek guztiz kontrolatzen dute prozesua; erabateko kontrolak abantaila handiak ditu, baina arazoak ere ekartzen ditu.

Kolonia osoa onddo bakar batetik hazten dutenez, ale guztiak lehenengoaren klonak dira; hori abantaila da, inurriek aukeratutako klonak baitira. Baina, klonak izanda, gaixotasun genetikoren bat sortuz gero, ale guztiei eragiten die, eta, beraz, inurriek ahalegin handiak egiten dituzte gaixotasunak kontrolatzeko. Bakterio eta legamia jakin batzuk eramaten dituzte, antibiotikoak eta hainbat entzima jariatzeko dituztelako. Osasun-zerbitzu bat da, edo, behintzat, izurrien aurkako baliabide-multzo bat, gizakiak nekazaritzan erabiltzen duenaren antzekoa.

Kasu batzuetan, inurrien sinbiosia landareekin izaten da. Zuhaitz-mota batzuek, zenbait akazia afrikarrek adibidez, barruan gordetzen dute inurritegia, adar hutsak dituztelako. Inurriek zuhaitzaren barruan dute kolonia, eta, lekuaren truke, zuhaitza babestu egiten dute beste animalietatik.

Sinbiosien adibide gehiago ere badago inurrien munduan; inurrijale izan daitezkeenekin, esate baterako. Costa Rican, armiarma jauzkariarekin dute sinbiosia inurriek. Armiarmak inurritegia babesten du, eta, lan horren truke, barruan bizi da. ➔



ARTXIBOKOA

Zuhaitz-mota batzuek, zenbait akazia afrikarrek adibidez, barruan gordetzen dute inurritegia, adar hutsak dituztelako.

Sinbiosiaren muga

Pixkanaka, sinbiosi-mota horiek guztiak eta beste hainbat aurkitu dituzte biologoek. Seguru asko, ordea, beste sinbiosi-mota asko izango dira. Nolanahi ere, mota horiek ondo adierazten dute nolako malgutasuna duen inurrien munduak. Nekazariak eta abeltzainak dira, landare nahiz animaliekin dute harreman sinbiotikoa, eta animalia horietako batzuk inurrien usteko harrapariak ere izan daitezke. Beste edozein bizidunek balio du? Non dago inurrien sinbiosirako ahalmenaren muga?

Beste bizidunaren tamaina ez da muga. Alde batetik, bizidun txikienekin sinbiosian bizi da, mikroorganismoekin alegia. Onddoak zaintzen ditu, eta mikroorganismoek ere etekina ateratzen diote egoera horri. Beste alde batetik, bizidun handienekin ere badute sinbiosia inurriek, akaziekin, esate baterako. Nahiz eta bata oso handia eta bestea oso txikia izan –zuhaitz bat eta inurri bat–, sinbiosian bizi dira, inurritegi osoak hartzen baitu parte.

Agian, ekosistema izan liteke inurrien sinbiosirako muga bat. Baina arazoa berez ez da ekosistema egokia den edo



Afidoak. Inurriek zaindu egiten dituzte, eta, horren truke, ezti-ihintza jasotzen dute afidoetatik.

“inurri gehienak ekuatoretik gertu bizi dira, baina hainbat espezie ekosistema hotzetan ere bizi daitezke”

ez sinbiosirako, baizik eta inurriak ekosistema horretan bizi daitezkeen edo ez. Eta, toki guztietan bizi daitezke inurriak? Ekosistema beroetan zein hotzetan zein lehorretan zein hezeetan?

Kolonizatzaile handiak

Egia esan, ia leku guztietan bizi dira. Inurri gehienak ekuatoretik gertu bizi dira, odol hotzeko animaliak baitira. Gorputza berotu behar dute metabolismoak abiadura egokian funtzionatu ahal izateko. Beraz, hainbat ekosistematan zailagoa izango zaie bizitzea; izotzaren mende geratzen diren tokietan, adibidez. Hain zuzen ere, neguan lurzorua izotzen den lekuak muga dira inurri-espezie batzuentzat. Baina ez espezie guztientzat; hainbat espezie egokitu dira horrelako lekuetan bizitzeko. Ez poloetan, baina bai Ipar Europan, Siberian eta Kanadan, adibidez. Hortaz, ekosistema hotzetan ere bizi daitezke inurriak. Toki hotzetan bizi dira, eta sinbiosian, gainera.

Badirudi inurrien egokitzapen-ahalmena erabatekoa dela, baina ez da egia. Bizitokiaren ingurunea bada muga bat inurrientzat. Ezin dute uretan bizi. Arrazoa fisikoa da; uretan murgiltzea ezinezkoa da haientzat. Animalia handi batentzat ura likidoa da eta ur-azala zeharkatzea ez da inolako oztoppo. Baina animalia txikientzat,

Inurriak, nekazarien eredu

Gizakion nekazaritzak hamar mila urte inguru ditu, gutxi gorabehera; inurriena, berriz, askoz zaharragoa da, berrogei milioi urte ditu. Denbora horretan, oso nekazaritza eraginkorra eta espezializatua garatu dute, onddoekin adibidez.

Nekazaritza? Agian, nekazaritza ez da hitz egokiena inurrien jarduera adierazteko. Inurriek ez dute ezer landatzen, ez dituzte haziak ereiten. Baina onddoak leku egokietara eraman eta zaindu egiten dituzte osasuntsu bizi daitezen; gainera, uzta jasotzen dute. Ikuspuntu horretatik, nekazaritza-eredu bat osatzen du inurrien eta onddoen arteko harremanak.

Biologo batzuen arabera, gizakiak asko ikas lezake inurrien nekazaritza-mota horretatik, batez ere, ezberdintasun handi bat duelako giza nekazaritzarekin: orekatua da. Biek, inurriek eta onddoek, elkarren beharra dute bizirik irauteko, eta, gainera, ingurumenera egokitutako jarduera da, eta ez alderantziz.



inurrientzat adibidez, ur-azala hesi bat da, eta oso zaila egiten zaie zeharkatzea; uretan sartzeko zein uretatik ateratzeko. Ur-tanta baten barruan, inurri bat harrapatuta geratzen da, irten ezinik.

Intsektu batzuek erabili egiten dute hesi hori. Zapatariek, esate baterako; fisikoki, ur gainean bizitzeko egokitu dira, ur gainean bizi diren beste bizidun txikiak jaten. Baina inurriak ez; ez dira horretara egokitu, eta oso zaila egiten zaie ur azpiko bizidunekin kontakturik izatea. Horrek esan nahi du inurriek ezin dutela arrainekin, adibidez, sinbiosi bat garatu, lehorreko animaliekin eta landareekin egin duten bezala. Ez dute gertuko kontakturik arrainekin. Hala ere, sinbiosian bizitzeko ez da ezinbestekoa kontaktua.

Urrutiko harremana

Ur azpiko ekosistemek eta ur gainekoek harreman estua dute. Ez zuzenean arrain batek eta inurri batek, baina bai beste hainbat espezieren bitartez. Adibidez, inurriak jaten dituen (edo inurriek jaten duten) espezie bat izan daiteke bitartekoa harreman horretan; anfibio bat, esate baterako. Baina ez gara sinbiosiari buruz hitz egiten ari? Argi dago inurriak eta anfibio inurrijale bat ez direla sinbiosian bizi.

Hala ere, ikuspuntu orokor batetik, harrapari-harrapakin harremana ere sinbiosizat har daiteke. Harrapariaren



Hainbat sinbiosi ulertzeko, ezin da ale bakarra aztertu, baizik eta inurritegi osoa.

USDA

“harrapari-harrapakin harremana ezin da bereizi beste harremanetatik; espezie guztien arteko orekaren parte da”

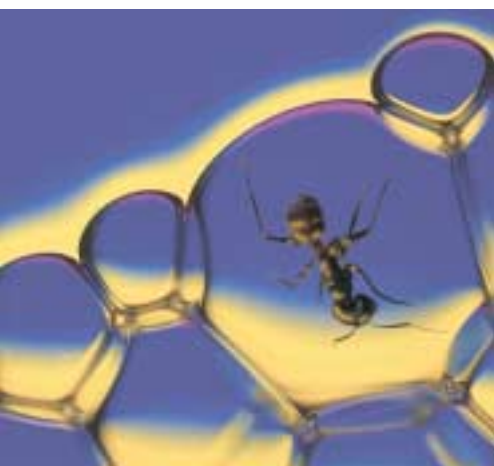
eraginez, harrapakinaren populazioa ez da gehiegi hazten. Gainera, biko-tearen harremana ezin da bereizi beste harremanetatik; ekosistema osoan eragiten du, besteak beste espezie baten harrapariak beste baten harrapakinak ere badirelako, eta harrapari bakoitzak harrapakin asko dituelako. Oreka konplexua da.

Azken batean, ekosistema ikuspuntu orokor batetik aztertu behar da. Inurriaren kasuan, hainbat sinbiosi ulertzeko, ezin da ale bakarra aztertu,

baizik eta inurritegi osoa. Bada, era berean, ekosistemen arteko harremana ulertzeko bizidun guztien multzoa hartu behar da kontuan. Era horretan ikusita, ekosistema osoa sinbiosian bizi diren espezie askoren multzoa da. Espezie guztiek beste guztiekin dute sinbiosia.

Ez da kontzeptu berria. James Lovelock britainiarrek 1980an garatu zuen kontzeptua; Gaia hipotesia deitu zion. Ordurako ere ez zen kontzeptu berria; antzinako hainbat gizartetan kontzeptua onartuta zegoen, Ipar Amerikako indiarren artean, adibidez: natura bizidun handi bat da, eta espezie guztiak dira bizidun horren parte, gizakia barne.

Horrela ulertzen da inurrien eta, adibidez, arrainen arteko harremana. Ez da sinbiosi ‘pribatu’ bat, baizik eta oreka handi baten ezinbesteko zati bat. □



ARTXIBOKOA

Inurrientzat ur-azala hesi bat da. Ur-tanta baten barruan, harrapatuta geratzen dira, irten ezinik.