

Botanikak batzen ditu Harvardeko Unibertsitateko lorategi botanikoko zuzendari William Friedman eta Jose Iñaki Hormaza ikertzaile donostiarra. Mintzaide apartak dira izadiak eta eboluzioaren gakoez solastatzeko.

Landareez, izadian sustraituta

Arantxa Iraola Donostia

Eboluzioa ulertzeko, talde guztiak hartu behar dituzu aintzat: landareak, animaliak, bakterioak, onddoak... 3.700 milioi urteko historia da». Tximinoak, narrastiak eta halako bizidunak etortzen dira sarri askotan gogora bizitzaren eboluzioa hizpide hartzen denean. Landareei so ere, ordea, gako egokiak ikus daitezke eboluzioa ulertzeko. William Friedman botanikoa (New York, Ameriketako Estatu Batuak, 1959), Harvardeko Unibertsitateko Arnold Arboretum lorategi botanikoko zuzendaria, solaskide arras aparta da horri guztiari erreparatzeko. Izan ere, eboluzioaren teoriaren oinarriak ipini zituen Charles Darwinen ezagutzailerik –eta dibulgatzaile ospetsua da. Irailaren amaieran Donostian izan zen, DIPIC Donostia International Physic Centre-rik antolatutako Passion For Knowledge topaketan. BERRIARI emandako elkarrizketan bere solaski osatu nahi izan zituen Jose Iñaki Hormaza (Donostia, 1965) botanikoarenekin.

Friedmanek kontatu ohi du unibertsitateko eskolak hasi zituenean sentitu zuela landareak «ulertzen» hasteko premia. Seguruenara bizitzaren eboluzioa ulertzeko jakin-mina ere egon zen atzean; izan ere, Darwinen argitzeko utzi zituen kontuetako bat izan zen landare loreduen

noiz eta nola sortu ziren eboluzioaren kate luzean. Ikertzaile askoren buruko minen motibo izan da ordutik *misterio gogaikarria* deituta. Eta itaunik ez da falta gaur egun ere: «Oraindik misterio bat da; egun badakigu lehen-dabiziko landare loreduen lore txiki-txikiak zituztela, baina oraindik ez dakigu zein izan zen horiek ekarri zituen jautzia».

Izan ere, eboluzioa ikertzen duten beste hainbat adituk esaten dutena ikusten da, Friedmanen arabera, landareen eboluzioa ikertzean ere. «Zenbaitetan, prozesu aski motela izaten da, eta, beste zenbaitetan, oso-oso bizkorra». Eta landareetan ere badira kasu aski deigarriak. *Ginko biloba* izeneko landarea, esaterako, aski espezie bitxia da, ikertzaileen artean maiz hizpide hartua. «Orain dela 200 milioi urteko fosilak aztertu, edo oraingo ginko biloba landareenak, eta ia igualak dira. Ez dira ia batere aldatu».

Animalien eta landareen arbaso komuna bat izan zenez –«ze-lula bakar bat»–, landare organismoak eta animalienak ez direla horren ezberdinak azaltzen du Friedmanek. «Biokimika, oinarria, bera da; DNA, proteinak, aminoazidoak... Horiek guztiak komunak dira animalia eta landareetan. Egitura ezberdina dugu, baina barrura begiratzen baduzu, zeluletara, oso antzekoak dira». Inguruneari egokitzeko era ere nahiko antzekoa dela azaldu ohi du. Bada aldaketa ageriko bat, nolana ere: «Animaliak mugitu daitezke. Landareek ezin



dute; baina egokitzen dira: esaterako, hostoak aldatuz».

Gizakien jardura: arriskuak Izadian giza jardueraren ondorioz jazo ohi diren aldaketa bortitzen inguruan ohartarazi egin behar dela uste du Friedmanek. «Klima aldaketa egun gure bizitzan aurrez aurre ditugun erroka nagusietako bat da. Ez espezieak desagertatzen diren arazoetako asko ere klima aldaketaren ondorioz gertatzen direla ulertu behar da». Hazi transgenikoekin egindako nekazaritzari buruz galdera eginda, zuhur mintzo da. «Ingeniaritza genetikoa, berez, ez da txarra; jaten dugun dena genetikoki eraldatuta dago orain dela milaka urtetik; hainbat landareen artean gurutzatzeak usu egin izan ohi dira barrietate hobeak lortzeko asmoz. Aldaketa da orain beste organismo batzuetako genetikoki sar daitezkeela landareetan;

berez, hori ez da txarra, baina horri eman dakioken erabilera izan daiteke txarra, oso esku gutxitan dagoen teknologia baita azkenean. Teknologia horren gainean



Ez dugu eskubiderik milioika eboluzio urteren ondarea desagerrarazteko; beste espezie bat baino ez gara gu»

William Friedman
Botanikoa

[Transgenikoen] Arriskuak errealak dira; debatea, ordea, ez da zuri edo beltz. Eztabaida kasuan-kasuan egin behar da»

Jose Iñaki Hormaza
Botanikoa

hazi enpresen kontrola dago». Hormazak beste kezka bat erantsi du gaian sakontzeko. «Ez dira transgenikoak bakarrik; monokulturen inguruan ere kezka han-

dia dago. Barietate eta espezie gutxi lantzea ere arazo da».

Badaki zeri buruz ari den. Malagako (Andaluzia, Espainia) ikerketa zentro batean ari da, eta 350 txirimoia barrietate dituzte han: «Espainia osoan bakar bat besterik ez da landatzen, ordea. Gure helburua da besteak ere landuz joatea, aniztasuna sustatzeko». Horrek onurak baino ez dakartzala uste du: «Esaterako, izurri bat baldin badatorkizu, segurenera barrietate horietakoren batek erresistentzia handiagoa izango du». Hazi mota gehiago erabiltzera egin behar dela uste du. «Espezie asko daude gizakiek igaro 10.000 urteetan kontsumitu dituztenak, baina, egun, horietako asko ez dira landatzen». Badu Greenpeace transgenikoen inguruan azal-

William Friedman eta Jose
Iñaki Hormaza botanikoak,
Donostian, Kursaal parean.

JUAN CARLOS RUIZ / ARGAZKI PRESS



datuko jarrera gaitzesteko hainbat zientzialari ospetsuk –taratean 109 Nobel saridunek– iragan ekainean argitaratutako gutunaren berri. Bestelako ikuskera du Hormazak: «Munduko gosea ez da ekoizpen arazo bat; banaketa arazo bat da». Horregatik zuhertasuna transgenikoen aurrean: «Zenbait gauza jakinetarako interesgarriak izan daitezke, baina kontrol batekin beti». Inguruan dauden uzten «kutsatze» arriskua, esate baterako, aintzakotzat hartu behar dela pentsatzen du: «Arrisku horiek errealek dira; debatea, ordea, ez da zuri edo beltz. Eztabaida kasuan-kasuan egin behar da. Garrantzitsua da, halaber, kontsumitzaileak informatzea».

Eztabaida zabaldu nahi du Friedmanek ere: «Transgenikoen eztabaidaren zati bat da, baina janaria nola ekoizten den jakin behar da: kontsumitzaileak exijitu behar du jakitea nola landatu

den ekoizpen hori, lurra landu duenari soldata egoki bat ordaindu zaien, eta abar... Osotasun horren barruko parte bat da transgenikoena». Eta ingurumenaren egoera oro har kezagarria dela dio: «Ekosistemak galtzen ari gara». Egoki deritzaio gizakiek jasari ditzaketen kalteen eraginez ohartarazteari. «Gutxienez ere, ikuspegi geurekoi batetik ikusi beharko genuke geure burua ere desagertzeko bidean jar dezakegula». Argi du, ordea, gogoeta sakonagoa dela: «Ez dugu eskubiderik milioika eboluzio urteren ondarea desagerrarazteko; beste espezie bat baino ez gara gu. Ekosistemak galtzearen erantzule gara; ez dugu horretarako eskubiderik». Bat dator Hormaza: «Martxa honetan, gure habitata suntsituko dugu, baina bizitzak jarraitu egingo du». Friedman: «Bai. Munduak jarraitu egingo du; guk erabaki behar dugu munduan jarraitu nahi dugun».



ARGIALDIAN
Jose Ramon Bilbao

EHUko Genetika irakaslea



Geneak sobran

Gene baten funtzioa zein den argitzeko, laborategian sortutako Knock-Out edo KO saguak sortu eta aztertu ohi dituzte ikertzaileek. Eredu horietan, mutazio inaktibatzaileen bitartez ezabatzen dituzte aztergai diren genearen kopia biak (ama eta aitarengandik jasotakoak), eta genearen gabeziaren ondorioak ikertu. Beste zenbait kasutan, gaixotasun heredagarriak dituzten pertsonen azterketa genetikoko azalerraten dute mutazioek kaltetutako generen bat, eta KO naturalak diren pertsona horiek ere ezabatutako genearen funtzioa erakusten digute.

Gure 20.000 geneak ulertzeko bide luzea geratzen da oraindik, eta azkenaldian, DNA sekuentziazioaren prezio baxuek bultzatuta, populazioen genomak era masiboan aztertzeari ekin diote zientzialariek, KO berrien bila. Iaz, ehun milatik gora islandiarren genomak behatu eta pertsonen %8 generen batean KO direla ondorioztatu zuten, kopia biak mutatuak dituztelako. Finlandiako 36.000 pertsonarekin egindako antzeko beste iker-

keta batek, gainera, gaixotasun larrien erantzule diren geneen KO pertsonak ere aurkitu zituen. Fanconi anemia heredagarriaren FANCM genearena kasurako, baina gaixotasunaren zantzurik gabe.

FANCM genea ezabatzeak ondorioz ez baitu, agian bere funtzioa genomaren beste gene batek bete dezakeelako. Orokorrean, edozein pertsonak berrehun generen kopia bat eta hogeiteneren kopia biak kaltetutako dituela kalkulatu da. Harrigarria bada ere, hogeiteneren KO izateak ez du ondorio nabarmenik osasunean, gene asko sobran daudela iradokiz. Odolkidetasunak gene baten bi kopia mutatuak heredatzeko (eta gaixotasun genetikoko pairatzeko) aukerak handitzen dituela kontuan hartuta, Ingalaterran bizi den pakistandar jatorriko populazio endogamikoak aztertu dute aurretik, KO ehiza horretan. Beharrezkoak ez diruditen 781 gene aurkitu dituzte, eta horien artean, adibidez, saguan ezabatuz gero antzutasuna eragiten duen PRDM9 genearen bi kopia kaltetuta zeuzkan ama osasuntsu bat! Neutroak ez ezik, onuragarriak diren gene inaktibazioak ere badira, eta horietan oinarritutako botika berrien itua egon daitezke. Adibidez, PCSK9 kopia bat mutatu dutenek kolesterolo maila baxua dutela jakiteak gene hori blokeatzen duen farmako berria merkaturatu bidean ipini du, hiperkolesterolemia arrunta tratatzeko. Laster argitaratuko da KO pertsonengan identifikatutako gene ez-nahitaezkoen katalogoa. Datu base horrek, gure genoma eta biologia ulertzeko gako interesgarriak emateaz gain, osasunerako lagungarria izango den informazioa ere ekarriko duela espero da.

**Neutroak ez ezik,
onuragarriak diren
gene inaktibazioak
ere badira, eta
horietan
oinarritutako botika
berrien itua egon
daitezke**