

Tximeleta mutanteak Fukushiman... eta ziurrenik Garoñan

2012ko abuztuak mustro berria ekarri du Ness aintzirako mitikoari itzal egitera: *Pseudozizeeria maha*. Ingelesez *pale grass blue butterfly* deitzen duten belardietako tximeleta urdinxka mutantea bilakatu da Fukushimako kutsadura erradioaktiboen ondorioen ikur. Horra xomorroa erakusten gizakiei nolako etorkizunera egokitu beharko duten.

| PELLO ZUBIRIA KAMINO |

OKINAWA UNIBERTSITATEKO TALDE batek egin ikerlana *Scientific Reports* aldizkari berezituak plazaraturik, abuztuan mundu osoko hedabideek eman diote haizea aurkikuntzari. BBC kate britainiarrak titulatu du: '*Severe abnormalities' found in Fukushima butterflies* (Anormaltasun larriak idoro dituzte Fukushimako tximeletetan). Epelenei ere oroitarazi die urruneko Japonia hartan jendeek hondamendi nuklearra ezingo dutela ahaztu bizi direno.

ARGIAK zorionez baditu irakurle zorrotzak aztarrika non egin erakusten diotenak. Oraingoan Suitzatik I.M.k (mila esker, aspaldiko laguna) eman digu abisu: Zuricheko irakasle bat aspalditik ari da erakusten Europako zentral nuklearraren inguruetan ingumek jasaten dituzten mutazioak irudi eder bezain zirrargarrietan. Baina Cornelia Hesse-Honegger geroago aurkeztuko diogu irakurleari.

Scientific Reports kazetak publikatua Okinawa uharterko Ryukyus unibertsitateko ikerlari talde baten emaitza da. Ikerlariak Joji Otaki irakaslea zutela buru 2011ko maiatzean *Pseudozizeeria maha* espezieko 144 txipirrita bildu zituzten Fukushimako Dai-ichi zentral inguruetan, istripua gertatu eta bi hilabetera. Sei hilabete beranduago berriro itzuli ziren tximeleta gehiagoren xerka,

eta bi saioretan harrapatutako xomorrotan aurkitutako mutazioak alderatu dituzte. Aldi berean, istripu lekutik 1.750 kilometrora unibertsitateko laborategian espezie bereko tximeletei Fukushimako antzeko erradiazio dosiak eman zitzaizkien, alderaketak egiteko.

2011ko maiatzean ohartu ziren *Pseudozizeeria* adulto batzuek anormaltasun ertainak zeuzkatela baina, aldiz, istripuaren ondoren jaiotako gazteagoek anormaltasun larriagoak. Irailean berriro gehiago batzera joanik, are kalte handiagoak aurkitu zituzten xomorrotan. Handik 1.750 kilometrora laborategian irradiaturik hazitako *Pseudozizeeria* artean fenomeno berdina aurkitu duten.

Ikerlariak aztertu nahi izan dute zer gertatzen zaion xomorro bati erradiazio apalez inguraturik bizi denean. Txernobylgo istripuaz geroztik, eta lehenago Hiroshima eta Nagasakiko bomba atomikoen leherketetatik, inork ez du ukatzen erradiazioek kopuru handietan kalteak eragiten dizkiela izaki bizidunei. Baina oraindik eztabaida handiak daude erradiazio txikiagoen kalteez.

Tximeleta xumea hautatu dute ugari aurkitzen delako Japonia osoan eta haren hegalean koloreetan errez nabarmentzen direlako ingu-

Ezkerretan Okinawako Ryukyus unibertsitateak zabalduko iruditetan *Pseudozizeeria maha* espezieko bi tximeleta, goikoa osasunean bizi dena eta behekoa Fukushiman aurkitutako erietakoa, hegale txiki ximurrez jaioa. Eskubiko biak Cornelia Hesse-Honeggerrek bere webgunean erakusten ditu: goiko *Panorpa communis* xomorroa Suitzako Reuenthal herrian jaso zuen 1988an, Leibstadteko zentral nuklearretik gertu; behekoa *Miridae* familiako intsektua da, 1988an Gösgengo zentral nuklearretik hurbil batua, Suitzan. Xomorrook hilabete inguruko bizia eduki ohi dutenez, belaunaldi batetik bestera kalte genetikoek ematen dutena fite ikertu daiteke. Fukushiman agertu da sei hilabeteren ondoren bi halakotu egin dela mutazio kopurua, alderaturik hondamendiaren ostean aurkitutakoekin. Denborak ez du dena sendatzen.

rumenean gertatu aldaketak. Belardietako tximeleta urdinxka lehenago ere erabili izan da, arto transgenikoaren polenaren arriskuak neurtzeko, adibidez.

“Demostratu dugu -dio Internetez aise eskuratzen den ikerlanak *Pseudozizeeria maha* populazioa bai fisiologian eta bai genetikan hondatzen ari dela Fukushima inguruetan, seguruenik zentral nuklearrak isuritako erradiazio artifizialen ondorioz. (...) Lehenengo kumeetan ageri dira anormaltasunak gurasoek ez zeuzkatenak, eta honek adierazten du kalte genetikoak pinpilinpauxei arrautzatan zeudenean gertatu zitzaiela”. Gurasoak erdiz erdi harrapatu zituen martxoko hondamendi atomikoak, baina horri gehitu zitzaion hosto kutsatuak jateagatik barneratu partikulen kaltea.

Arrautzan zirenak okerrago

Hedabideek erakutsi dituzten argazkietan ikusgarriak dira Fukushimako tximeleten malformazioak, hegoetakoak bidenabar. Mutazio morfologiko ugari aurkitu dituzte, begietan, antenetan, zangoetan, eta beste. Baina kalteak nabarmendu dira ugalketa sisteman ere: eme antzuak ugari dira eta arrautzetatik kumeak jaiotzeko epeak aldatu.

Deigarria da mutazioak heredatu egiten direla belaunaldiz belau-



zituen 2002an. Peter Wallimannekin batera *Malformation of True Bug (Heteroptera): a Phenotype Field Study on the Possible Influence of Artificial Low-Level Radioactivity* argitaratu zuen 2002an *Biochemistry & Biodiversity* aldizkarian.

Hesse-Honeggerrek dio bokazioaren argia ikusi zuela 1986an Txernobylgo zentral atomikoa lehertu zenean. Garai hartan aditu askok uste zuen hango erradioaktibitateak eragin txikiak izango zituela xomorroengan. Hala ere, Hesse-Honeggerrek hauen malformazio harrigarriak topatu zituen erradiazioa erori zen Suediako eskualdeetan. Geroztik eten gabe arakatu du xomorroen anormaltasun morfologikoetan mundu osoan barrena.

16.000 heteroptero baino gehiago -tximeletak xomorroetan beste orden batekoak dira, lepidopteroak-kolekzionatu ditu, aztertu eta dauzkaten malformazioak hauteman. Horietatik 300dik gora aurkeztu ditu galerietan irudi ederrez.

Deigarriena, irudietako xomorro elbarriotako asko ez direla bildu Txernobylen edo hango erradiazioak eroritako lurraldeetan: Suitzago (Aargau), Frantziako (La Hague) eta Alemaniako (Grundremmingen) zentral nuklearren inguruan aurkitu dira. Egileak esplikatu duenez, “zenbait lekutan ikertutako xomorroen herenak bazuen matxuraren bat, zango zatiak falta, hegoak malformatuak, simetriarik gabeko gorputza, zauriak, orbanak, kolore bitxiak”. European.

Garoña inguruko xomorroen berririk ez da. Ez da jakin inork ikertu dituenik. ■



naldi. Horrek baizik ezin dezake esplikatu 2011ko irailean, inguruan erradioaktibitatea apalagoa zenean, harrapatutako xomorroetan mutazio gehiago eta gogorragoak aurkitzea maiatzekoetan baino. Pseudozizeeriak hilabeteko bizia dauka.

Hedabide nagusietan irakurri da, anekdotatik haratago joan diren bakanetan, ikerlariak harrিতuta geratu direla erradiazio apalen kalteekin xomorroetan, ez zutela horrelakorik espero. Gezurra da. *The biological impacts of the Fukushima nuclear accident on the pale grass blue butterfly* dokumentuan ikerlariak garbi adierazten dute beraiek baino lehenagoko azterlanek antzeko ondorioak iradoki zituztela.

Txernobyl inguruan hondamendiaz geroztik xomorro kopurua asko urritu dela ondo dokumentatuta dago. Baina ez da istripu atomiko handi bat gertatu zaien parajee-tako kontua bakarrik. European bertan dauzkagun zentraletatik hurbil xomorroek malformazioak dauzkatela aspaldi erakutsia du marrazki eder zirrargarrik Cornelia Hess-Honegger suitzarrak.

Zuricheko unibertsitatearen Historia Naturalaren Museoan irudigile zientifiko den emazte honek Txernobylgo istripuaz geroztik zentral inguruan bildutako xomorro mutatuak marrazki txit politetan aurkeztu ditu munduan zehar egin erakusketetan. Irudiak *Heteroptera* liburu eder bezain garestian plazaratu





**ZINKUNEGI
OPTIKA**

Hernani, 23 · 20004 Donostia
T. 943 420 624
info@zinkunegioptika.com
www.zinkunegioptika.com

zuri begira