



ARG.: ISTOCKPHOTO.COM/ARAGAMI 123345

# IZOKIN TRANSGENIKOA

## lasterraren aurka

ANA GALARRAGA AĪESTARAN  
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

**laz dena alde zuela ematen bazuen ere, uste baino gogorragoa egiten ari zaio izokin transgenikoari merkatura iristeko bidea.**

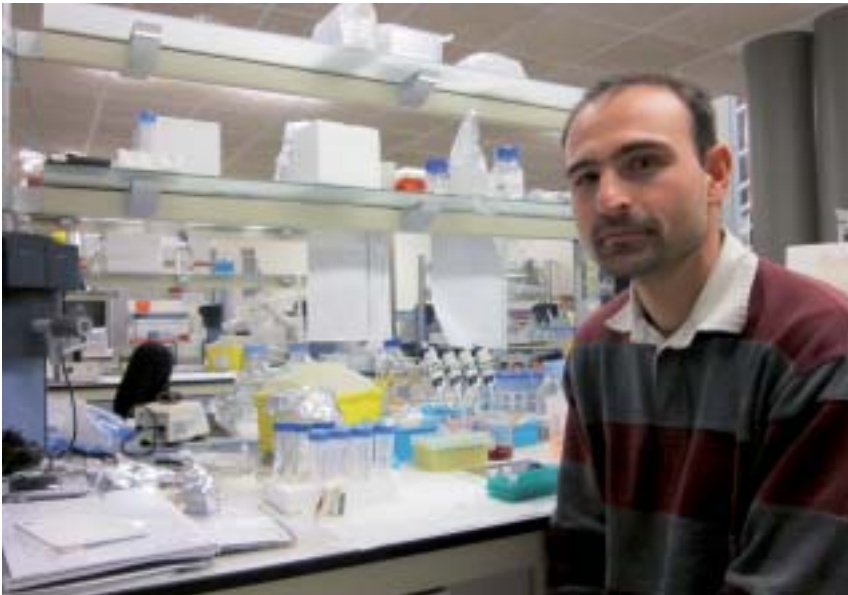
AquaAdvantage izena du merkatura iristen lehe-na izateko aukera gehien duen arrain transgeni-koak. AquaBounty konpainia estatubatuarrak garatu du, eta, haren esanean, izokin arrunta baino bi aldiz azkarrago hazten da: haztegiko izokin arruntak merkaturatzeko neurria (5,8 kilo) hartzeko 30 hilabete behar dituen bitartean, transgenikoak nahikoa du 15-18 hilabete.

Hazkunde hori transgen bati zor dio; hain zu-zen ere, izokin transgenikoa Atlantikoko izoki-na da, baina Chinook izokinaren hazkunde-hor-monaren genea du txertatuta bere genomak. Gene horrek proteina berbera kodetzen du, bai-na beste era batera erregulatzen da, eta, horri esker, arraina azkarrago hazten eta heltzen da.

AquaBounty nabarmentzen duenez, garatu duten arrainak ez du izokinarena ez den protei-narik. Horrenbestez, ez dago alergia eragiteko arrazoirik, ezta kontsumitzaileen osasunean bestelako kalterik sortzeko arriskurik ere. Izo-

kin arruntaren itxura ez ezik, zapora eta elika-dura-konposizio berberak ere baditu. Izateko-tan, aldea kalitatean egon daitekeela esan du AquaBountyk: haien haztegiak erraz jar daitez-keenez edozein lekutan, kontsumitzaileengan-dik gertu kokatuz gero, garraiorako distantzia eta denbora asko txikituko lirateke. Horrek izo-kina ezin freskoago merkaturatzeko aukera ekarriko luke.

Bestalde, arrain transgenikoen horrelako hazte-gi batek ingurumenean eragin ditzakeen kal-teak saihesteko neurri zorrotzak hartu ditu AquaBountyk; bereziki, ihesaldi bati aurre har-tzeko. Izan ere, gai horri buruzko ikerketen ara-bera, ihes egiteko arrisku handiena duten ani-maliak intsektuak eta arrainak dira. Eta ihes egindako Atlantikoko izokinen adibide ugari daude, baita haiek sortutako kalteenak ere. Esa-terako, haztegiko izokinak basatiekin gurutzat-zen direnean, hurrengo belaunaldia ahula izan ohi da, eta bizirauteko arazoak izaten ditu. Pazi-



### Carles Callol

Carles Callol Biobide enpresaren zuzendari zientifikoa da. Enpresa horretan zebra-arrain transgenikoak hazten dituzte, ikerketa medikuetarako. ARG.: ANA GALARRAGA.

fikora ihes egingako izokinak, berriz, hango izokin-espezieekin lehiatzen dira.

### GENE TROIARRAK ETA EME ANTZUAK


Ihesaldien ondorioekin lotuta, Purdue Unibertsitateko ikertzaile batzuek “gene troiarraren hipotesia” aurkeztu dute. Haien arabera, AquAdvantage izokin ale gutxi batzuek leku jakin bateko izokin basatien populazioa desagerraraz dezakete. AquaBountyk, ordea, erantzun du emaitza horretara iristeko ikertzaileek diseinatu duten eredu matematikoa ez dagoela oinarrituta haien izokinean, baizik eta Japoniako medaka transgenikoan. Arrain hori 56 egunean iristen da helduarora, eta, hil arte, egunero ugaltzen da. Izokinak, aldiz, 3-5 urte behar izaten ditu helduarora iristeko —baita 10 urte ere batzuek—, eta, askotan, bizialdi osoan behin baino ez da ugaltzen.

Hori alde batera utzita ere, AquaBountyk eme antzuak bakarrik sortzen ditu. Horretarako, eraldatu eta gutxira presio altua ezartzen diete

arrautzei; horrela, normalean galtzen den kromosoma-multzo bat ez du galtzen, eta emaitza arrain triploideak dira, antzuak. Horrez gain, haztegiak oso seguruak dira, baina ale batzuek ihes eginez gero ere, ez lirateke gurutzatzeko eta ugaltzeko gai izango, ez beraien artean, ez izokin basatiekin ere. Gainera, naturan ez lukete biziraungo, ez baitaude ohituta janaria bilatzera eta zailtasunei aurre egitera.

### BEHIN-BEHINEKOTIK BEHIN BETIKORA

Hortaz, osasunaren eta ingurumenaren ikuspuntutik ahal diren neurri guztiak hartu dituela baieztatu du AquaBountyk, eta merkaturatzeko prest dagoela. Horretarako, baina, lekuan lekuko baimena lortu behar du, eta, Estatu Batuetan, FDA da horren arduraduna, hau da, sendagaien eta elikagaien segurtasunaz arduratzen den erakunde ofiziala.

 *Izokin transgenikoak beste izokin-espezie baten gene bat du txertatua bere genomatan.*

Joan den udaren amaieran plazaratu zituen FDAk AquAdvantage izokinaren segurtasunari buruzko txostenak. Txostengileen arabera, izokin transgeniko horren konposizioa izokin arruntarenaren berdina da, eta, beraz, ez du eragin kaltegarriarik osasunean. Hala ere, alergia sortzeko arriskurik ez duela bermatzeko proba gehiago egin behar direla esan du FDAk.


Ingurumenari buruzko txostenean ere, izokin transgenikoa segurutzat jo du FDAk. Hitzez hitz, honako ondorioa ateratu du: “Laburbilduz, ingurumenarekiko arriskua guztiz saihesteko, aldi bereko neurri askotarikoak eta erredundanteak ezarriko dira AquaAdvantage izokinaren ekoizpenean eta hazkuntzan”. Horrenbestez, ondo-

AquAdvantage izokin transgenikoa arrunta baino bi aldiz azkarrago hazten da. Gainerakoan, hura bezalakoa dela adierazi du sortu duen konpainiak, AquaBountyk. ARG.: AQUABOUNTY.



rioztatu du ondo bermatu duela ingurumenerako segurua dela.

Alabaina, txostenen emaitzak eta ondorioak ez ziren nahikoak izan merkaturatzeko behin betiko baimena lortzeko. Izan ere, txostenak plazaratu ondoren, adituen eztabaidaren txanda izaten da. Bi eztabaida izan ziren, eta, haietan, proba gehiago egin behar zirela esan zuten eztabaidan parte hartu zuten biologo eta ekologo batzuek.

 *Ingurumenerako segurua dela eta hartuko diren neurriak nahikoak eta eraginkorrak direla ondorioztatu du FDAk.*

Haien esanean, sendagai batzuekin gertatu izan da ez dela ikusi kaltegarriak zirela merkaturatu diren arte, eta beldur dira arrain transgenikoekin gauza bera gertatu ote daitekeen. Bestalde, antzutzeko metodoaren eraginkortasuna % 100ekoa dela ere zalantzan jarri zuten. Hala ere, aditu batzuek irtenbide bat proposatu zuten: merkaturatzeko baimena ematea, baina genetikoki eraldatutako produktu bat dela azaltzea etiketa batean.

Neurri hori, ordea, FDAren printzipioen aurka doa, FDAk uko egiten baito ekoizteko moduaren arabera etiketatzeari. Arauek diotenez, ekoizpen-metodoak sortu ditzakeen “diferentzia materialek” (ehundura, konposizioa...) bakarrik azaldu behar dute etiketan, ez metodoak berak. Eta, AquaAdvantage izokinaren kasuan, FDAk ez du inolako alderik topatu izokin horren eta arruntaren artean.

Azkenean, azterketa gehiago egitea onartu zuen FDAk, eta, beraz, AquaBountyren izokinak ez du merkaturatzeko baimenik oraingoan.

AquaBountyren esanean, garatu dituzten haztegiak kontsumitzaileengandik gertu jar daitezke. Horrek ingurumen-inpaktua gutxitzen du, eta arrainaren freskotasuna bermatzen du.

ARG.: AQUABOUNTY.



## Transgeneak, osasun-ikerketaren mesedetan

Europar ez dago baimenduta arrain transgenikoak haztea kontsumorako; bai, ordea, ikerketarako. Donostiako Miramon Teknologia-parkean, adibidez, zebra-arrainak hazten dituzte helburu horrekin. Biobide izena du zebra-arrainekin lan egiten duen enpresak, eta Carles Callol da hango zuzendari zientifikoa.

Callolek azaldu duenez, arrainetan era askotako eraldaketa genetikokoak egiten dira. Normalean, arrainen genoman beste espezie baten gene bat sartzen da —beste arrain batena, zein alga batena edo beste bizidun batena—. Horrekin, ikertzaileak arrainaren organismoan gertatzen dena hobeto ikustea bilatzen dute.

Askotan, gainera, ikerketa estresik edo sufrimendurik gabe egitea ahalbidetzen du transgen horiek. Hori bi aldetatik da onuragarria: etikoki eta zientifikoki, laginetan ez baitira horrelakoetan sortzen diren ondorioak azalduko.

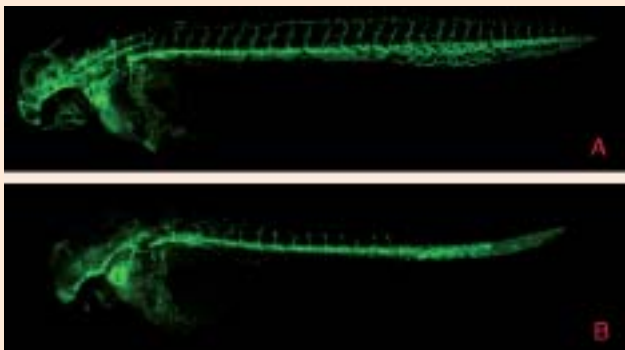
Hain zuzen, horixe bilatzen dute Biobiden. Zebra-arrainen enbrioiekin egiten dute lan, arrazoi askorengatik: haien genoma eta pertsona oso antzekoak dira (% 85ean

dira berdinak), azkar garatzen dira, gardenak dira, merkeak eta hazteko errazak, eta haien erabilerak arazo etiko gutxi sorrarazten ditu.

Biobiden, zebra-arrainek zero ordu dituztenean txertatzen diete transgenea, hau da, zelula bakarrekoak direnean. Zehazki, txertatzen dituzten sekuentzia genetikokoak proteina fluoreszente bat espresatzen dute zelula jakinetan, esaterako, bihotzean, gibelean, odol-hodietan edo neuronetan. Hartara, erraz ikus ditzakete zelula horiek.

Arrain transgeniko horiek toxikotasun- eta eraginkortasun-azterketak egiteko erabiltzen dituzte; hau da, probatu nahi duten sendagaia jartzen dute bost egun baino gutxiago duten enbrioien ingurunean (hau da, artean nerbio-sistema garatu gabe dutelarik, ez dezaten sufritu), eta organoetan edo odol-hodietan aldaketarik ikusten ote den begiratzen dute.

Callolen iritziz, esperimenduak zebra-arrain transgenikoekin egiteak abantaila asko ditu, baina, bi nabarmentzekotan, honako hauek aipatzen ditu: azkartasuna eta fidagarritasuna.



Zebra-arrainen enbrioiak, 48 ordura. A-n, odol-hodiak nola eratu diren ikusten da; B-n, odol-hodien garapena oztokatzen duen konposatu baten eraginari antzematen zaio. ARG.: BIOBIDE.





AquaBountyk eme antzuak bakarrik sortzen ditu. Horretarako, ernaldutako eta gutxira presio altua ezartzen diete arrautzei; horrela, normalean galtzen den kromosoma-multzo bat ez du galtzen, eta emaitza arrain triploideak dira, antzuak.  
ARG.: AQUABOUTY.

## TEKNOLOGIKOKI, AURRERAPAUSSA

Hainbaten iritziz FDAren erabakia egokia izan bada ere, arrain transgenikoak merkaturatzeko lanean ari diren konpainiek etsipenez hartu dute. Hain zuzen ere, beste espezie bat ere ari da garatzen AquaBounty, teknologia bera aplikatuta; zehazki, hazkunde azkarreko amuarraina.

Estatu Batuetatik kanpo ere badaude zenbait proiektu. Adibidez, Txinako Zientzia Akademiko Hidrobiologia Institutuak aspalditik du merkaturatzeko prest azkar hazten den karpa transgeniko bat, baina hango arduradunek ez diete baimenik ematen. Antzeko egoeran daude Kuban. Han tilapia eraldatu dute genetikoki, hura ere ohikoa baino azkarrago haz dadin, eta beste herrialde batzuetan badira gaixotasunekiko erresistente izateko eraldatu diren arrainen proiektuak ere. FDAren azken erabakiaren zain daude guztiak, haiei ere eragingo dielakoan.

Egoera bestelakoa da Europan. Izan ere, baimenduta dauden arrain transgeniko bakarrak ikerketara bideratutakoak dira. Horiekin egiten du lana, adibidez, Donostiako Biobide enpresak. Carles Collol Biobideren zuzendari zientifikoa- ren iritziz, “zoragarria da” gene-transferentzia- ren teknologia neurri horretaraino garatu izana. Gizarteak arrain transgenikoa kontsumora- ko onartzea, berriz, erronkatzat jotzen du.


Nolanahi ere, Callolen esanean, arrain transgenikoak haztea animalien sufrimendua gutxitze- ko aukera bat da, eta baita ekosistema babeste- koa ere, kontuan izan behar baita, adibidez, arrantza egitean arrantzatu nahi diren arraine-

kin batera gainerako espezieetako beste batzuk ere harrapatzen direla sareekin. “Gainera —esan du Callolek—, horri esker jende gehiagok eskura ditzake behar dituen kaloriak eta proteinak. Hori bai, erabat ziur egon behar dugu pertsonentzat eta ingurumenarentzat segurua izango dela, eta ez duela monopolio bat eragingo”.

Hain zuzen ere, merkaturatzeko baimena ematean, alderdi hori ere kontuan hartu beharko litzatekeela uste du Callolek. “FDAren eta Europako Batasuneko arduradunen irizpideak oso zorrotzak dira osasunarekiko eta ingurumenarekiko segurtasunari dagokionez, baina patenteak dituzten enpresek merkaturatu duten jokatubidea ere kontrolatu beharko lukete. Bestela, monopolioak sortzeko arriskua dago”.

Hala ere, alde zientifikotik begiratuta, “mugarri” bat dela dio Biobideren zuzendari zientifikoa: “Izugarrizkoa iruditzen zait niri probeta-mailan hasitako proiektu bat azkenean aplikatzea eta merkatura iristea, eta, gainera, pertsonen mesederako izatea. Kontzeptu-proba bezala ere oso garrantzitsua iruditzen zait. Alegia, zoragarria da jakitea teknologia hori erabil daitekeela, kontrolatu, karakterizatu eta erreproduzi daitekeela. Litekeena da beste espezie batzuei transferitzea. Pentsa zer izango litzatekeen hemen hori egitea, antxoarekin, adibidez”.

Horretara iristeko, ordea, pauso asko eman behar dira. Eta badirudi lehenengoa Estatu Batuetan eman dezaketela, AquAdvantage izokina merkaturatzea baimenduta. Noiz izango den, ikusteko dago. ●

 *Estatu Batuetatik kanpo ere ari dira garatzen arrain transgenikoak, baina inork ez du merkaturatzeko baimenik lortu oraindik.*