

«BEHIZIDIO» DAMUGABEA

Klima larrialdiaren aurrean hanburgesa batek omen dauka salbaziorako giltza

Aspaldi, 1951. urtean, Jon Mirande handiak honakoa idatzi zuen “Behiak” izeneko narrazio laburrean: «Oi! Behiak, jainkosa geldiok, eder eta zintzo zarete, eta laket zait zuen begien gentza hori». Nola ez zituen ba maitatuko kreature maiestatikook! Hain dira maitagarriak beren jakingurazko muturrekin, beren errape emankorrekin, beren patxada kutsakorrarekin! Nola ez dira ba haurrak behiaren muak errepikatuz dibertituko!

Jende gehienak, baina, hilda ere asko estimatzen ditu behiak. Hanburgesa, xerra, saiheski, gisatu, txuleta edo haragi-bola eginda. Behiaren bihotza kozinatzen dute Ekial-

 **ZIENTZIA** / Mikel Zubimendi Berastegi

Klima kaltetzen duten teknologien artean, kaltegarriena haragiaren industria omen da. Nekazaritza sistema horri alternatiba bat bilatzeari ekin dio negozioen munduak, hanburgesa aldaketarako palanka hartuta, landareetatik haragi kurruskari, zapoetsu eta karamelizatuak sortuz, ekoiztuz eta merkaturatuz, planeta salbatuko delakoan.

**Behean, behi haragi
itxura eta zaporeko
landare hanburgesa,
ekoizleen aburuz,
«planetaren
hondamendia gelditzeko
ezinbestekoa».**
IMPOSSIBLE FOODS

Munduan 1.500 milioi behi daude, haragitarako eta esnetarako. Behiaren hausnarrak, baina, demontrea dauka. Izan ere, behia hausnarrean denean, bainuontzi tamainako bere urdaillean, lau barrunbe dituen bere urdail puska horretan dauden mikrobioek metanoa sortzen

dute azpiproduktu gisa. Eta metanoa berotegi efektu oso indartsuko gasa da, karbono dioxidoa bera baino hogeita bost aldiz indartsuagoa.

Ganaduak guztira jaurtitako berotegi efektuko gasen bi herenen ardura behiena da. Pentsa, nonbaiten esana da: munduko behi guztiek herrialde bat osatuko balute, behien herrialde horrek Europa osoak berak baino gas gehiago jaurtiko luke, munduko hirugarren postuan legoke, AEBen eta Txinaren atzetik. Eta ez da ahaztu behar, adibidez, ardi eta ahuntzen biomasa globala animalia basatien biomasaren bi herena dela.

HARAGI PRODUKZIOAREN KALTEAK

Ez dakigu klirxa edo zientzia matematikoa den, baina kiloko bi txuletek, lagunarteko



edozein sagardotegik, berotegi efektu gasetan suposatzen dutena Atlantikoa hegazkinez zeharkatzea baino gehiago omen da. Saiheski parrillada batek hegazkin bidaia batek baino eragin handiagoa omen planetaren beroketan. Egia balitz, ba al dago larrialdi klimatikoarentzat animalietatik datorren haragi produkzioa baino teknologia kaltegarriagorik? Eta orduan, zer egin? Hori da galdera, hor dago koska.

Azken berrogeita hamar urteotan, haragiaren produkzio globala %400 bat hazi da. Eta aurreikusita dago, 2050. urterako, planetaren populazioa 10.000 milioi pertsonara helden denerako, berriz bikoiztuko dela. Nola elikatu jende hori guztia larrialdi klimatikoare gaiztotu gabe?

Gauza jakina da, mila aldiz ohartarazia, munduko populazioa elikatzeke geratzen diren baso eta oihan gehienak soildu egin beharko direla. Afrikan, adibidez, 58 milioi hektarea larre bilakatu beharko dira, behien bazkaleku. Eta kontuan hartu behar da afrikarren %90ek ez dutela ia haragirik jaten, bertan ganadua ezkonari moduan, dietaren dibertsitaterako eta aberastasun biltegi bezala erabiltzen dela.

Eta zer esan munduan haragi gehien jaten den Txinari buruz! Zientzialarien aurreikuspenen arabera, milaka espezie desagertuko dira eta askatuko diren berotegi efektuko gasek ezinezko egingo dute planetaren tenperatura 1,5 eta 2 gradu artean ez igotzea.

Egoera eta joeron aurrean, soluzio bakarra ikusten du gero eta jende gehiagok: landareak jatea. Damugabeko “behizidua” bultzatzea. Urruti gabe, “Science” aldizkari sonatuak berriki identifikatu du zein li-



tzatekeen pertsona bakoitzaren erabakirik, ekintzarik ekologikoa: haragia eta esnekiak alboratzea.

ZERGATIK DUGU GUSTUKO HARAGIA?

Baina zergatik gustatzen zaio haragia hainbeste jenderi? Nondik dator gure haragijaletasun amorratua? Badira, badirenez, eboluzioak haragiarekiko irrika gudan zizelkatu zuela diotenak. Azken 150.000 urteotan gabiltzala animalien proteinak kontsumitzen eta luzaroan jarraituko dugula horrela.

Izan ere, animaliak jateak horrenbesteko nutrizioa ekarri zuen gure dietetara, ezen espezie bezala denbora osoan bazka bilatzen ibili beharri utzi genion. Gure urdailak txikitu zituen eta gure burmuinak handitu.

Eboluzioak sortu omen zuen haragiarekiko gizakia- ren senezko irrika indartsu hori. Eta hortik datorkigu, landareekin ez bezala, haragia jateak ematen digun ase- tze sentsazio eder hori.

Haragitarako behia, elikadura industriaren ikono eta planetaren beroketan eragin kaltegarrienetakoa omen duen «teknologia».

GAUR8

Haragia ez da bakarrik gozozkoa, oso elikagarria ere bada. Proteina, burdin eta A bitaminaren iturri paregabea. Bada, bestalde, eztabaidarako beste hari bat. Agian, gizakiok haragia jateari balio handia eman genion haragia jateko animaliak hil behar zirelako, horrek oihanaren errege egiten gintuelako.

Eboluzioaren hariotatik tira- ka egiten hasita, gogoratu be- har da, baina, orojale ziren gu- re arbaso *Homo sapiens*-ak jokoz kanpo utzi zituztela ia osoki haragijale ziren Neanderthalgo gizakiek. Eta galde- tzekoa da: gure arbasoek alda-

tzen asmatu bazuten, asmatu- ko al dugu orain?

ANIMALIEN NEKAZARITZA JOPUNTU

Horretan ari dira aspaldi, bioinjenieritzaren arrastoari segika, makina bat ekintzaile, enpresaburu eta ikerlari. Abia- puntu ezberdinetatik abiatuz, *start-up* eta konpainia andana sortu dira animalia haragiaren industriari alternatiba bat sor- tzea helburu hartuta.

Horien artean nabarmentze- koak dira Impossible Foods eta Beyond Meat konpainiak, ide- alismoaren eta merkatu balio- aren artean mugituz, misio bat betetzera etorri direnak: 2035. urterako, landareetan oi- narritutako behi, oilo, txerri eta arrain haragiak garatuz, animalien nekazaritza eta itsas sakonetako arrantza de- sagerraraztea. Edo nahi bada, landareetatik sortutako hara- giarekin hondamendi ekologi- koa saihestea.

Eta nola bete nahi dute be- ren misioa? Legezko sabotaje ekonomikoaren bitartez. Kapi- talismo hobeago bat posible

Behia hausnarrean ari denean, bainuontzi tamainako bere urdaileko mikrobioek metanoa sortzen dute, berotegi efektu indartsuko gasa, karbono dioxidoa baino 25 aldiz indartsuagoa

Orojale ziren gure arbaso «Homo sapiens»-ak jokoz kanpo utzi zituzten ia osoki haragijale ziren neanderthalek. Gure arbasoek aldatzen asmatu bazuten, asmatuko al dugu guk orain?



dela iritzita, merkatu librearen ahalmena erabiliz, animalien haragia baino merkeagoa, ho-beagoa eta gozoagoa den ordezko haragia ekoitziz. Eta ez bereziki begano edo begetarianoengan pentsatuz, giza-talde horiek beren produktuen hartzaile bakar kontsideratzeko. Haragijaleak dituzte jopuntuan eta landareekin egindako haragia maita dezatela lortzea dute erronka.

Horretarako hanburgesa jasangarri bat egitea lortu dute jada: behi hanburgesa bat baino %87 ur gutxiago behar duena, %96 lur gutxiago eta ekoizpenean %89 berotegi efektuko gas gutxiago sortzen dituen. Nutrizionalki, gainera, behi hanburgesen parekoa edo hobe omen da. Itxuran, usaian eta zaporean haragia jateak ematen duen gustu eta sentsazioa eskaintzen ditu; produktu erakargarria, sexya sortu dute hortaz.

Inbertsio-funtsek, nonbait, sumatu dute negozio handia egon daitekeela eta dirua jartzen ari dira horrelako ekimenean. Hanburgesa kate erraldoiak ere leku bat egiteko

prest dira, hanburgesen negozio eredura kalitatea, freskura eta osasuna ekarri asmoz. Jakina ez dutela animalien nekazaritzarekin bat-batean amaituko, ez dizkiote negozio boteretsu eta global horri larrugintzatik industria farmazeutikoraino doazen adarrak erauziko, baina alternatiba bat egon daitekeela erakusten hasi dira.

HEMO MIRAKULUTSUA

Zergatik maite du jendeak hainbeste hanburgesa? Oro har hitz eginda, hanburgesa %60 ura da, %25 proteina eta %15 gantza. Kozinatutako haragiak milaka molekula ditu eta horietako ehunen batek

Merkatu librearen ahalmena erabiliz, haragia baino merke, hobe eta gozoagoa den «haragia» ekoizten dute, ez begano edo begetarianoentzat, haragijale amorratuentzat baizik

Haragi zaporeko landare-hanburgesen osagai gakoa hemoa da, hemoglobinan burdina garraiatzen duen molekula, odola gorritzen duena, klorofilaren pareko egitura duena

Bi landare-hanburgesa, haragi-hanburgesen itxura, usain eta zapore bertsukoak, haragia jateak ematen duen sentsazioa eskaintzen duten produktu sexyak. GAURB

haragi errearen aroma eta zaporea ematen laguntzen dute, eta dozena pare batek, itxura eta testura.

Landareak kozinatzean bigundu eta zimeldu egiten dira. Hanburgesen kasuan, bere aminoazidoek azukrearekin eta gantz asegabearekin erre-akzionatzen dute zapore konposatuak sortuz. Proteinak formaz aldatzen dira gel berriak sortuz, kolore marroixka berezi hori emanez, zukuak karamelizatuz. Eraldaketa horrek ematen dio haragiari bere konplexutasun eta erakargarritasun berezia.

Eraldaketa prozesu horretara ahalik eta gehien hurreratzeko saiatu dira konpainia berriok. Oro har, proteina alternatiboen industrian, lehen erronka zaporegabea den proteina bat sortzea da. Izan ere, zaporea ematen duten osagaiak gehituz, gozo-gozo bilaka daiteke gero. Hanburgesa begano gehienek beroa eta konpresioa darabilte haragiaren zuntz-morfologia erreproduzitzeko.

Impossible Foods konpainiak, baina, egiazko haragi

itxura eta gustuko landare-hanburgesa lortzeko osagaia falta zutela sumatu zuen. Eta osagai mirakulutsu hori hemoa izan zen, hemoglobinan burdina garraiatzen duen molekula, odola gorritzen duena, landareen fotosintesia ahalbidetzen duen klorofilaren pareko egitura duena.

Hemoak erretako haragiaren barnealdeko kolore arrosa ematen duela ikusi zuten, baina baita hemoa zapore katalizatzailea bikaina dela ere zuten. Haragi zaporea, mastekatzeko haragi odolaren pareko zukua, dena eman zien hemoak landare-hanburgesei.

ANIMALIEN ZELULETATIK HARAGIA

Badaude dozenaka konpainia arazo berbera konpontzeko beste abiapuntu bat dutenak: haragia sortzea animalien zelulak kultibatuz. Berdin oilasko *nugget*-ak, atuna edo idi haragia lortzeko.

Beste bide horretatik jotzeak, landareetatik baino animalien zeluletatik abiatzeak, ganaduak behar duen ur eta lurren zati txiki baten erabile-

ra eskatzen du. Teknologia mailan badakite zelulok nola erabili hiru dimentsioko inprimagailuetan, badakite nola gainditu baskularizazioak eta oxigenoaren difusioak sortutako arazoak. Baina, oraindik orain, ez dute asmatu muskulu, gantz eta konexioak egiten dituzten zuntzekin haragi edo arrain xerra ederrak egiten.

Gainera, ez da erraza kulti-batu behar diren zelula zehatzak identifikatzea. Eta behin identifikatuta, zelulak hazteko behar duten seruma medikuntzan zelulak hazteko erabiltzen den bera izan ohi da, oso garestia dena. Litro bakoitzak mila euro inguru balio ditu. Azkar hazten diren zelulak kultibatzea ez da ohikoa, iheskorak dira oso, eta, gaur-gaurkoz, hazkundera abiarazteko osagai ohikoena hildako txahal fetuetatik hartutakoa da.

Arazoak arazo, zelulen kulti-boetatik sortutako hanburgesak bost urteren bueltan merkatuan izatea aurreikusten da, eta, xerrak, hamar urte barru. Oraingoz teknologia oso garestia da eta beti geratzen da hor galdera: kontsumitzaile haragijaleek onartuko al dituzte aurrerapenok?

Kontuak kontu, Impossible Foods eta Beyond Meat bezalako konpainiekin larritzen hasiak dira haragi ekoizleen elkarte eta lobby indartsuak. “Haragi” eta “hanburgesa” hitzak etiketetan erabiltzea debekatu nahi diete. Galdetzekoa da ea zergatik ez duten gauza bera egiten “esne” hitzarekin almendra, arroz edo olo esnearen kasuetan. Edo zergatik behartu nahi duten hanburgesa berrion etiketetan “bioinjeniaritza” hitza jasotzea eta ez duten bera egiten hiltegian hil dituzten animalien haragiekin, alegia, zergatik ez duten

“aerosolizatutako gorotz-bakteria dauka” jartzen etiketan.

«DIPLODOCUS» HANBURGESAK

Nekazaritza sistema osoa iraultzea xede duten konpainiontzat prozesua atzerabueltarik gabea da. Zailtasunak zailtasun, arrazoia eta denbora beren alde dutela uste dute. Jakitun dira haragi industria konbentzionala haragi kopuru bera produzitzeko gai dela behien heren bat gutxiagorekin, belarra jateke, kimikaren laguntzarekin. Badakite haragi industriarako lan egiten duten agronomoak metanoa gutxitzen duten artoak eta hazi gehigarri berriak ari direla probatzen, baita simaurrak askatzen duen oxido nitrosoa gutxitzeko inhibitzaileak ere.

Landareetatik sortutako beren hanburgesak jada haragi erreala bezain zapoetsuak dira eta laborategietan haragiaren karamelizazioan hobekun-

Esnetarako behiak, nekazaritza sistema osoa iraultzea xede duen negozio eredu berriak desagerrarazi nahiko lituzkeen «biktimak». GAUR8



tzak egiten ari dira. Gertu daude behi haragiarekin egindako hanburgesen berdin-berdinak sortzetik eta anbizio argia dute: behi haragiarekin egindakoak baino hanburgesa askoz hobeak egitea. Zalantzan jartzen dute duela milaka urte etxekotu genituen animalia batzuek denetan haragi gozoe-na ematen duten ustea. Behi, oilo edo txerriarena baino haragi zapore hobe sortzeko ahalmena dute, eta, marketin eta merkaturatze teknikan

azkarrak direnez, ez litzateke harritzekoa hanburgesa berriok *Diplodocus* edo *Brontosaurus* haragiarekin egindako hanburgesak bezala denbora laburrean hanburgesategietan salgai ikustea.

Behin behi haragiaren zaporearen kodea asmatuta, ez omen da zaila arrainarena, txerriarena edo oilaskoarena eskuratzea. Horretan dabilta. Oraingoz garesti ateratzen zaie produktua eta zaila dute prezio mailan ohiko hanburgesekin lehiatzea. Etorkizun hurbilean, segur aski, batera existituko dira eta landareetan oinarritutako hanburgesak merkatu kuotak apurka-apurka hartzen joango dira.

Eztabaida menuan zerbitzatuta dago. Hanburgesa jaki sinbolikoa da, baita arrunt eta erridikulua ere. Baina munduko zientzia arazo handienetakoa konpontzeko giltza balitz?

Haragi ekoizleek «haragi» eta «hanburgesa» hitzak etiketetan jartzea debekatu nahi diete. Zergatik ez da berdina egiten «esne» hitzarekin almendra edo olo esnearen kasuan?

Eztabaida menuan zerbitzatuta dago. Oso jaki sinbolikoa da hanburgesa, baita arrunt eta erridikulua ere. Baina munduko zientzia arazo handienetakoa konpontzeko giltza balitz?