

ANNALS DE MEDICINA

EDITORIAL

Menjar i pair bé. *X. Bonfill* 122

VIDRE I MIRALL: SEGURETAT I RISCOS DELS ALIMENTS

Podem confiar en el que mengem? *A. Mariné* 123

El sistema d'anàlisi de riscos en l'alimentació humana a la Unió Europea. *A. Palou, M.L. Bonet* 126

L'encefalopatia espongiiforme bovina: situació a Catalunya. *M. Pumarola* 129

La Biologia Molecular i la seguretat alimentària. *P. Puigdomènech* 133

La seguretat alimentària des d'una perspectiva global: un pessimisme contingut. *Ll. Serra* 135

RODA CONTÍNUA DE FORMACIÓ I CONSENS

L'exercici de la medicina entre la mort inevitable i la recerca de la immortalitat (2). *J. Sans i Sabrafen* 138

deBAT a deBAT: ELS CASOS "DI BELLA"

Les teràpies alternatives en pacients oncològics o els casos Di Bella. *M. Font* 141

Càncer i Curanderisme. *J. Estapé* 144

Di Bella, la ciència i la majoria. *U. Eco* 147

PROVES I EVIDÈNCIES

Esteroides per al tractament de la meningitis tuberculosa. *Resum d'una revisió sistemàtica de la Col·laboració Cochrane* 149

Braquiteràpia en el càncer de pròstata. *Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica* 151

Melatonina per al jet lag? *Bandolera* 155

RECERCA AUTÒCTONA, ESPÈCIE A PROTEGIR

Els residus de les clíniques dentals a les Illes Balears. *J.M. Quintana i cols.* 157

EL POLS DE L'ÈTICA I LA DEONTOLOGIA

La nova llei catalana i els documents de voluntats anticipades. *Comissió de Deontologia del Col·legi de Metges de Barcelona* 163

SENSE AMNÈSIA

Eponímia mèdica catalana. Els epònims de Martorell. *J.-E. Baños, E. Guardiola* 167

FENT DE... METGE DE FAMÍLIA DEL CAP LA MINA

Retrat de metges: Mariano de la Figuera von Wichmann. *A. Caralps* 171

EPISTOLARI

174

COMENTARIS I NOTÍCIES AL VOL

179



La Biologia Molecular i la seguretat alimentària

Pere Puigdomènech

Departament de Genètica Molecular. Institut de Biologia Molecular de Barcelona. CSIC.

Resum

Les tècniques moleculars ens proporcionen un coneixement profund del funcionament dels éssers vius. Aquest coneixement ens permet actuar sobre les espècies que fem servir per a la nostra alimentació. També ens permeten controlar les propietats dels aliments, entre elles la seva autenticitat i el seu estat sanitari. Tot això ho hem d'aplicar de forma coherent amb els avenços de la medicina i amb la nostra percepció de quina posició ocupem com societat i com espècie en el món en el que vivim.

Introducció

La Biologia Molecular és una ciència que va néixer en els temps immediatament posteriors a la Segona Guerra Mundial. La idea darrera dels primers investigadors que van treballar-hi era que seria possible entendre el funcionament dels organismes vius si es coneixia l'estructura de les molècules que els constitueixen. Aquest programa, que en gran part provenia de la física, ha resultat un èxit considerable. Els avenços de la darrera meitat del segle XX han permès demostrar que podríem estudiar les molècules que constitueixen els éssers vius i que en podríem entendre el funcionament. El cas més espectacular ha estat la interpretació en termes moleculars del concepte de gen, la identificació del DNA com a seu dels gens i la comprensió de com s'efectua l'expressió dels gens per convertir-se en activitats biològiques i hem acabat el segle amb el coneixement complet de grans genomes i, entre ells, el genoma humà.

Tot això està tenint una gran influència en la nostra visió del món però també influeix en molts camps. Per molts és una sorpresa que un d'aquests camps sigui el de l'alimentació. Potser la sorpresa és menor si considerem alguns fets obvis com són que per viure necessitem ali-

mentar-nos d'altres organismes vius, plantes i animals, que degut a això hem dedicat una important consideració tecnològica a les espècies de les que ens alimentem des del Neolític i, potser, que com a conseqüència industrial d'aquesta evolució hem d'admetre que després de les aplicacions mèdiques, les aplicacions més importants de les noves biotecnologies són aquelles que tenen a veure amb l'alimentació. És en aquest context en el que les qüestions de seguretat, unes de les nostres primeres preocupacions sobre l'alimentació, almenys a Europa, es relacionen en molts aspectes amb la Biologia Molecular.

La millora genètica

Seguretat alimentària en una llengua com el català té dos significats que en anglès es distingeixen en dos termes diferents: *safety* i *security*. El primer d'aquests termes ens parla de la seguretat de què l'aliment no ens produeixi perjudicis. El segon ens parla de la seguretat amb la qual podem comptar amb els nostres aliments.

Una part important de l'activitat empírica amb la que ens vàrem relacionar amb les espècies que utilitzem per la nostra alimentació des de la Prehistòria es va dedicar a identificar i modificar un nombre limitat d'espècies vegetals i animals de cara a assegurar-ne un proveïment continuat. Durant el segle XX la primera aplicació de la genètica ha estat la millora de plantes i d'animals domèstics. Gràcies a l'èxit de la genètica vegetal, i del conjunt de les tècniques agronòmiques, en termes globals, la producció d'aliments en el nostre món ha augmentat fins i tot més que la població humana.

No hi ha dubte que un percentatge excessiu de la població humana té encara problemes de fam, que l'agricultura intensiva produeix problemes en el medi ambient preocupants. És també cert que el marge de maniobra que tenim és molt limitat tenint en compte, per exemple, que no queden gaires terres en el nostre planeta que podem posar en conreu sinó que més aviat el terreny cultivable pot disminuir de forma significativa.

Tot això ens diu que no hem d'aturar l'esforç de recerca envers una alimentació més eficient. D'altra banda, la Biologia Molecular ens informa sobre les bases moleculars de la genètica de la nostra espècie. I aquesta ens dona dades no únicament sobre malalties sinó també sobre quina és l'alimentació més apropiada per a cadascun de nosaltres. Cal preveure, per tant, que, de la mateixa ma-

Correspondència: Dr. Pere Puigdomènech i Rosell
Departament de Genètica Molecular.
Institut de Biologia Molecular de Barcelona. CSIC.
Jordi Girona, 18
08034 Barcelona
Tel. 93 400 61 29
Fax 93 204 59 04
Adreça electrònica: pprgmp@cid.csic.es

nera que molts tractaments mèdics seran individualitzats, necessitarem una alimentació més específica per a cada individu. Això vol dir també més coneixement aplicat a la producció d'aliments.

La modificació genètica de plantes i animals

És en aquest context en el que apareix la possibilitat de modificar els genomes dels animals i les plantes. En efecte, des de 1980 sabem produir animals transgènics i des de 1983 sabem produir plantes transgèniques. Aquestes tècniques estan basades en la possibilitat d'aïllar gens de qualsevol origen, de modificar-los en el laboratori per aconseguir que siguin funcionals i d'introduir-los en el genoma de la majoria de plantes cultivades.

Seguint la tradició d'aprofitar les possibilitats de la genètica per aportar nous caràcters d'interès, les plantes transgèniques van demostrar ser eficaces per introduir resistències a insectes en espècies que no les tenien (per exemple, el blat de moro resistent al barrinador), tolerància a herbicides per facilitar el conreu de la soja o per tenir tomàquets que maduraven lentament. Una llarga llista de nous caràcters, incloent la possibilitat de plantes a la carta per col·lectius específics, estan esperant el seu torn.

Des de l'inici de l'aplicació dels organismes genèticament modificats en l'alimentació es va veure la necessitat de què la seva introducció es fes en el marc d'unes regulacions estrictes. Es tracta de tècniques molt poderoses i podrien fer-se aplicacions amb efectes adversos ja sigui per a la salut o el medi ambient. Calia assegurar-se també de què presentaven avantatges per al pagès que compra les llavors i les planta. En els països en els que primer han estat conreades aquestes varietats modificades s'exigeix la demostració de què aquestes no presenten problemes de toxicitat, al·lèrgenicitat o de desequilibris al medi ambient diferents de les varietats no modificades. El fet és, però, que aquestes regulacions no van servir perquè el consumidor les acceptés sinó potser precisament perquè, pel mateix fet de què calia regulacions tan estrictes, percebés un risc en el seu consum. La polèmica ha estat virulenta entre empreses que han aprofitat les noves tecnologies per fer bons beneficis i per tractar de dominar el mercat de llavors i els qui proclamen les pitjors catàstrofes si aquestes tècniques s'apliquen de forma sistemàtica. Una de les conseqüències a Europa ha estat l'aprovació de directives que preveuen l'etiquetatge dels aliments que contenen derivats de plantes modificades genèticament. I una altra, potser pitjor, és una dificultat, o fins i tot una oposició frontal, per part d'una proporció important de la població europea en acceptar les aplicacions de les noves biotecnologies.

Els mètodes moleculars d'identificació i diagnòstic

De cara a permetre acomplir les normatives d'etiquetatge han estat desenvolupades tècniques de detecció de

components genèticament modificats en els aliments. Ja que el que s'introdueix en un aliment modificat és un gen diferent, els mètodes de detecció es basen en la presència dels nous gens. Les actuals metodologies de la biologia molecular (essencialment basades en la reacció en cadena de la polimerasa (PCR) o l'ús d'anticossos específics) permeten d'efectuar l'anàlisi amb gran especificitat i sensibilitat. De fet, un component transgènic es pot detectar en una barreja de material original (farina, per exemple) fins a un 0,01%. De la mateixa manera, per altres aplicacions es desenvolupen tècniques similars que poden permetre de detectar la presència d'un component (porc o vedella, per exemple) amb sensibilitats semblants, o també d'assegurar que una espècie que es ven com a tal ho és realment.

L'autenticació d'espècies i la identificació de varietats, que té un creixent interès a l'hora comercial i sanitari, és una demanda creixent que pot resoldre's amb mètodes moleculars. La presència de patògens es pot també detectar amb sondes moleculars. Les noves tècniques de xips poden permetre de resoldre tot aquest conjunt de demandes de forma simultània. Per tant, de la mateixa manera que en camps com el diagnòstic mèdic o àdhuc en temes criminals, les sondes de DNA s'han imposat, una cosa semblant està passant en els controls de seguretat alimentària.

Les preocupacions dels ciutadans

De totes maneres, la preocupació del ciutadà dels països desenvolupats en temes d'alimentació sovint va per altres camins. En les societats opulentes d'Europa no hi ha una consciència clara del lligam entre alimentació i agricultura ni de la tecnologia que fa possible que en els mercats hi hagi els productes que permeten una alimentació abundant, variada i de qualitat com mai havia existit. Prevalen altres consideracions com ara el sentiment de què estem forçant la natura o la creença de què els aliments estan essent manipulats de formes estranyes. A això hi hem d'afegir els escàndols que s'han produït a Europa (vaques boges, dioxines, etc.) i que justifiquen una gran desconfiança per part d'amples sectors de la població envers la indústria alimentària i envers la forma com els responsables polítics enfronten aquestes crisis. D'altra banda, molts ciutadans de les nostres societats es malfien de les multinacionals o d'un procés de globalització que no més sembla afavorir els més rics.

Pot semblar que s'estiguin barrejant moltes coses, i potser és cert, però l'èxit de les aplicacions dels organismes que estan modificats genèticament mitjançant mètodes moleculars depèn essencialment de com la nostra societat valora i respon a aquest conjunt de qüestions. Hem d'acostumar-nos a que aquesta sigui una situació que es presenti, en diferents graus i per diferents raons, en moltes de les aplicacions de la biologia moderna.