

Repercusiones de los alimentos transgénicos sobre la salud y el medio ambiente

(Repercussion of transgenic foods on health and environment)

Ramón Vidal, Daniel

Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC

Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos

Dpto. de Biotecnología

Apdo. 73

46100 Valencia

BIBLID [1137-8603 (1998), 13; 115-119]

Los alimentos transgénicos son aquellos en cuyo diseño se han utilizado técnicas de ingeniería genética. Su comercialización se presenta polémica al enfrentarse las posturas de las multinacionales productoras con las de los grupos de presión contrarios a su uso. Estos últimos arguyen riesgos para la salud y el medio ambiente. En el presente trabajo se discuten los posibles peligros de los alimentos transgénicos desde una perspectiva estrictamente científica.

Palabras Clave: Alimentos transgénicos. Riesgo. Salud.

Janari transgenikoak ingenieria genetikoaren teknikak erabiliz sorturikoak dira. Halakoen merkaturatzea eztabai-dagarri gertatzen da, kontrajarriak baitira ekoizle multinazionalen jarrerak eta produktu horiek erabiltzearen aurkako presio taldeek agerturikoak. Aurkakoek osasunerako zein ingurugirorako arriskuak argudiatzen dituzte. Lan honek janari transgenikoek ekar litzaketen arriskuez dihardu, baina zientzia ikuspegi hutsetik.

Giltz-Hitzak: Janari transgenikoak. Arriskua. Osasuna.

Les aliments transgéniques sont ceux pour lesquels des techniques de génie génétique ont été utilisées. Les productrices multinationales et les groupes de pression contraires à leur usage s'affrontant, leur commercialisation est polémique. Ces derniers (les groupes de pression) argumentent sur les risques de ces aliments pour la santé et l'environnement. On parle, dans ce travail, des dangers possibles des aliments transgéniques d'un point de vue strictement scientifique.

Mots Clés: Aliments transgéniques. Risques. Santé.

Confluencia de técnicas: la biotecnología de alimentos y la ingeniería genética

Podemos definir biotecnología como el empleo de un organismo vivo con fines industriales. Así considerada, la biotecnología es una disciplina muy amplia, ya que puede producir desarrollos en campos tan dispares como la agricultura, la ganadería, la medicina o la alimentación. De hecho, cada una de esas aplicaciones define un tipo distinto de biotecnología, siendo la más antigua de todas ellas la biotecnología de alimentos. Desde hace varias decenas de miles de años el hombre obtuvo nuevas variedades vegetales comestibles, produjo nuevas razas de animales de granja, y seleccionó y mejoró fermentos industriales para producir alimentos fermentados. Y todo para producir más y mejores alimentos. Desde entonces viene haciendo uso de la biotecnología de alimentos.

¿Qué herramientas ha empleado durante todos estos años? Aunque parezca extraño sólo dos, el cruce sexual y la mutagénesis, dos técnicas limitadas pero que han producido resultados en buena medida satisfactorios. Recordemos que el cruce sexual no es más que la unión de dos genomas, provenientes cada uno de ellos de una célula parental distinta, y su posterior reparto al azar para dar una célula hija. Por contra, la mutagénesis consiste en dañar con un agente físico o químico el genoma de una célula determinada intentando lesionar un gen determinado sin poder asegurar la falta de daño en otros. Sin duda dos técnicas basadas en el azar, en las que el control del proceso es mínimo, por no decir nulo.

¿Qué ha sucedido durante los últimos quince años? Los científicos hemos aprendido como modificar de forma precisa y puntual un determinado genoma. Descubrimos cual es su base bioquímica, una molécula de ácido deoxiribonucleico (abreviadamente DNA), aprendimos a purificarla, y fuimos más allá. Desde hace pocos años somos capaces de tomar el DNA de una célula, podemos dividirlo en trozos y tomar determinadas piezas que nos interesan (los genes) para transferirlos a otra célula. Así creamos los llamados organismos transgénicos, seres vivos que portan genes de otras especies. En global a estas técnicas de transferencia de genes las llamamos ingeniería genética. Se trata de operaciones moleculares precisas donde un determinado gen, y sólo ese, se mueve de una célula a otra. Estas técnicas se pueden aplicar tanto a la resolución de problemas biológicos básicos como a la producción de fármacos, al diseño de microorganismos que eliminen sustancias contaminantes o a la producción de alimentos. Aquí hablaremos de esa última aplicación. Una aplicación que permite diseñar nuevos alimentos que portan genes modificados o genes provenientes de otros organismos. Es la nueva biotecnología de alimentos, son los alimentos transgénicos.

Es muy importante destacar la enorme diferencia entre la biotecnología de alimentos clásica y la nueva biotecnología de alimentos. Mientras la primera hace uso del azar la segunda ofrece direccionalidad. Pero hay algo más, la nueva biotecnología de alimentos ofrece una posibilidad hasta ahora impensable: es posible transferir genes de una especie a otra. ¿Se trata de algo nuevo en la Naturaleza? Realmente no, ya que conocemos casos de transferencia de genes desde bacterias a organismos superiores, pero no es lo habitual.

Los resultados de la nueva biotecnología de alimentos son numerosos, e incluso si me apuran espectaculares. Como ejemplos podemos citar la construcción de levaduras panaderas capaces de llevar a cabo el proceso de panificación en un tiempo reducido, la obtención de salmones transgénicos gigantes, o el desarrollo de diversas variedades vegetales resistentes a distintos herbicidas, insectos, virus u hongos patógenos. Muchos de estos nuevos productos permiten solventar problemas de manufacturación hasta ahora inabordables. Un caso claro es el del tomate MacGregor, el primer alimento transgénico en el mercado. Este tomate es incapaz de producir poligalacturonasa, un enzima que degrada la pectina produ-

ciendo el ablandamiento del fruto. Como consecuencia el tomate retrasa su ablandamiento y puede almacenarse durante largos períodos sin que se produzcan fenómenos de podredumbre. Otros desarrollos simplemente favorecerán al productor. Un ejemplo es la construcción de levaduras cerveceras con capacidad endoglucanólítica que evitan los problemas de filtración industrial.

¿Los alimentos transgénicos son peligrosos para la salud de los animales?

Los logros que se han descrito en las líneas anteriores son impresionantes. Las nuevas combinaciones de genes en un alimento transgénico permiten desarrollar lo hasta ahora impensable. Ahora bien, ¿este tipo de alimentos son seguros para el consumo, ya sea humano o animal?. En principio no hay ninguna razón para pensar que estos alimentos sean menos seguros que aquellos producidos por otras tecnologías. Pero no basta con pensar, hay que demostrar. Por ello organismos internacionales como la FAO, la OMS o la OCDE han establecido durante los últimos años sus propios grupos de trabajo sobre la seguridad para el consumidor de los nuevos alimentos transgénicos, concediéndole prioridad a la elaboración de los principios científicos de evaluación de la misma.

La conclusión de estos grupos de trabajo es el desarrollo del concepto de equivalencia sustancial. Este concepto define si un alimento recombinante es sustancialmente igual a aquel del que proviene, con la única excepción del nuevo carácter introducido por biotecnología. La modificación genética debe ser perfectamente definida, es decir, debe conocerse el fragmento de DNA exógeno, así como el sitio del genoma receptor donde se ha introducido. En el caso de los tomates transgénicos anteriormente mencionados es posible comprobar que el MacGregor es sustancialmente equivalente al tomate original, y conserva los mismos niveles de proteínas, vitamina A, B₁, B₂, B₆, y C, ácido nicotínico, calcio, magnesio, fósforo, sodio, hierro, así como las mismas propiedades reológicas y sensoriales. La única diferencia radica en los niveles de poligalacturonasa y, en consecuencia, su período de conservación.

Uno de los temores más importantes hace referencia al posible riesgo de transferencia de alérgenos en los alimentos transgénicos. Los genes exógenos pueden codificar proteínas que produzcan problemas de alergia en el consumidor. Por ello, los tests de seguridad de alimentos transgénicos incluyen pruebas de alergenidad. No hay evidencia experimental alguna que sugiera que un alimento transgénico por el hecho de expresar una proteína extraña sea más alérgico. Ahora bien, algunas de las variedades vegetales transgénicas obtenidas hasta la fecha expresan proteínas de reserva de vegetales tropicales. Muchas de estas plantas tienen una historia de alergenidad y en algunos casos se ha comprobado que este problema está asociado a la proteína de reserva. Como consecuencia los vegetales transgénicos que las contienen también lo son. Merced a la información biomédica de partida este problema ha sido detectado en los primeros ensayos de seguridad y estas variedades no están comercializadas. Lejos de constituir un argumento de oposición a los alimentos transgénicos, este resultado constituye un claro ejemplo de una realidad: los alimentos transgénicos, a diferencia de muchos de los alimentos convencionales, sufren pruebas para determinar problemas de alergenidad previas a su comercialización, y estas pruebas funcionan.

Además, todos los alimentos transgénicos son sometidos a pruebas de toxicidad con animales de laboratorio. Evidentemente estos ensayos se verifican sometiéndolo al animal de experimentación a una dieta rica en la proteína transgénica. Hasta la fecha no se ha detectado ningún caso de toxicidad, pero los contrarios a la comercialización de estos alimentos

argumentan que estas valoraciones no controlan el posible efecto negativo a largo plazo. Los científicos carecen de datos que así lo indiquen, pero la réplica de los grupos de presión paralizaría, en caso de ser admitida, el desarrollo de estos alimentos. Esta réplica es un bloqueo eficaz al avance en biotecnología de alimentos, ya que difícilmente podremos saber que ocurre hasta que pasen cuarenta años, pero no es una situación nueva en Ciencia ya que hace años existían movimientos en contra del uso de las vacunas (incluso algunos de ellos aun lo mantienen en nuestros días) o los antibióticos. Conviene destacar que no se especifica nunca a partir de cuantos años se considerará que ya no se habla de largo plazo.

Pero lo más interesante no es que todos estos controles de equivalencia sustancial y falta de alergenicidad y toxicidad se hayan llevado a cabo con todos los alimentos transgénicos comercializados hasta la fecha. Lo más importante es que así va a tener que seguir siendo ya que la FDA en Estados Unidos y el recientemente aprobado Reglamento de la UE en Europa obligan a realizarlas previamente a la obtención del permiso de comercialización. Las herramientas de control sanitario están a punto y la legislación, al menos en Europa, preparada, por lo que no hay más que obligar a las administraciones que la hagan cumplir. En resumen, podemos afirmar que los alimentos transgénicos son al menos tan seguros para nuestra salud como cualquier alimento convencional de los que hoy en día compramos en el supermercado.

¿Constituyen los alimentos transgénicos un riesgo para el medio ambiente y la Naturaleza?

Un consumidor fácilmente relaciona alimentos transgénicos con algo antinatural. Por ello, tras plantearse su riesgo potencial para la salud, la segunda pregunta es: ¿serán malos para el medio ambiente? Analicemos esta pregunta que afecta sobretodo, si no unicamente, a los vegetales transgénicos.

Durante los últimos meses los medios de comunicación escritos han servido noticias en las que se afirmaba que la producción de plantas transgénicas atentaba contra la Naturaleza y que su uso afectará al medio ambiente y disminuirá la biodiversidad. ¿Son ciertas estas afirmaciones formuladas en una gran parte de los casos por personas carentes de formación científica? Los que se dedican al estudio de la vida natural conocen bien dos realidades: por un lado la vida es evolución, en otras palabras, ensayos de distintas "situaciones genéticas" para que el organismo más adaptado sobreviva; por otro no hay nada más lejos de la realidad que la falacia consistente en relacionar lo natural con la bondad y lo artificial con la maldad. Nada hay más destructor que la Naturaleza en acción, y como botón de muestra baste decir que el veneno más letal que se conoce no es una molécula de síntesis química, sino una toxina producida por una planta ornamental. Atenta la biotecnología de plantas estas normas. No, simplemente acelera la creación de nuevas situaciones genéticas en un determinado nicho. Tal vez habría que profundizar más en la reflexión y pensar que el ser humano, como una parte de la Naturaleza, interviene como sujeto pasivo, pero también como sujeto activo en el proceso evolutivo. Pero no podemos olvidar que estamos en cierta manera acelerando la máquina evolutiva y que habrá que ser prudentes.

Con respecto a la biodiversidad es claro que el uso de plantas transgénicas puede reducirla en cierta medida, pero también es claro que no será el único responsable. Hemos ido reduciendo día a día durante los últimos trescientos años esa biodiversidad, sin ingeniería genética y sin plantas transgénicas. En este sentido estos vegetales no son más que un componente más, y por lo tanto de nuevo habrá que vigilar el exceso del uso de plantas

transgénicas en detrimento de las variedades silvestres, como habrá que proteger el tesoro de los bancos de germoplasma o las colecciones de cultivo.

Existen voces que afirman que las plantas transgénicas son un peligro para el medio ambiente al transferir los genes exógenos que conllevan a plantas vecinas, sobretodo genes de resistencia a antibióticos utilizados como marcadores. ¿Son ciertas estas informaciones? La transferencia genética en la Naturaleza es un proceso muy poco frecuente. En la actualidad se han llevado a cabo en todo el mundo más de 2000 liberaciones al medio ambiente de plantas transgénicas. Los problemas reseñados no han aparecido, como no ha sido posible detectar la transferencia de un gen de resistencia a una bacteria del estómago de un individuo sano por la ingesta de un alimento transgénico. ¿Es posible afirmar que estos hechos no se producirán jamás? Desde el punto de vista científico no, ya que el riesgo cero no existe. Pero evidentemente la probabilidad es tan remota que parece muy poco probable. De nuevo el dardo envenenado de una propuesta sin salida puede retrasar el uso de alguno de estos logros.

Todos estos problemas nacen del choque entre dos polos: las multinacionales productoras de alimentos transgénicos y los grupos multinacionales de presión. En este juego el papel del científico público es transmitir a la sociedad que paga su salario la información científica clara para que, en base a la misma, esta tome su decisión. Los científicos podemos hablar de los posibles riesgos para la salud y el medio ambiente y, como habrán deducido de las líneas anteriores la conclusión es clara. No hay riesgos para la salud y los asociados al medio ambiente son controlables. Distinto es opinar sobre el riesgo que para las economías del Tercer Mundo puede tener el desarrollo de estos productos. Aquí deben hablar los economistas, y la opinión del científico especializado en biología no es más que aquella que mantenga como consumidor.