

Aspectos a tener en cuenta para realizar el análisis de riesgo de los alimentos derivados de la biotecnología moderna.

Some aspects to be taken into account to perform risk analysis on the food derived from the novel biotechnology.

Dr. Miguel Lorenzo Hernández (Centro Nacional de Seguridad Biológica CITMA.)
Calle 28 No 502 e/t 5ta y 7ma Miramar, Playa. C. de la Habana.
Investigador Auxiliar, Profesor Auxiliar Adjunto Universidad Agraria de la Habana.
Fax 2041188 2024601 Telf. 2038040.

E-Mail: cnsb@ama.cu

Resumen

El creciente aumento de la población y la necesidad de alimentar a una población mayor cada día, ha llevado a las ciencias a desarrollar nuevas tecnologías en el campo de la producción agropecuaria. Entre estas técnicas de avanzada tenemos la de transformaciones genéticas en animales y plantas para lograr resistencia a enfermedades y plagas, y lograr un crecimiento acelerado en animales.

Toda tecnología nueva puede provocar daños a la salud humana y al medio ambiente si no se manipula de forma segura y ecológicamente racional. En el caso de alimentos para el uso humano y animal se debe evaluar todos los aspectos desde la obtención del producto hasta la evaluación toxicológica. Es por lo tanto objetivo de nuestro trabajo señalar los aspectos necesarios para evaluar los riesgos que puedan ocasionar a la salud humana y al medio ambiente los alimentos derivados de la Biotecnología.

Abstract

The fact that the human population is increasingly growing in number opposing the existing food demand has led sciences to develop new techniques within the field of the plant and animal production. Among these spearhead techniques we can find those related to genetic transformations in animals and plants to obtain resistance to diseases and pest and reach a fast growth in animals.

Any new technology may result in damages that could affect the human health and the environment if handled in an unsafety and ecologically irrational manner. All the aspects related to food and feed products should be assessed from the moment the product is obtained to the toxicological assessment is carried out. Therefore, our work is aimed at pointing out the main aspects to assess the risks that the products derived from the novel biotechnology might cause to human health and the environment.

Palabras Clave: BIOTECNOLOGIA; ALIMENTOS; TOXICOLOGIA

INTRODUCCION

La industria alimenticia es uno de los usuarios mas viejos de la Biotecnología pues su historia se remonta a más de 8,000 años, cuando los antiguos comenzaron a usar organismos vivos para producir alimentos. En nuestros días la moderna Biotecnología ha revolucionado el campo de la producción agroalimentaria, farmacológica y ambiental entre otras y por tanto capaz de satisfacer el suministro mundial de alimentos tanto en cantidad como en calidad (FAO-OMS,1992). Las técnicas actuales de modificación genética aceleran los procesos de producción agrícola y ganadera, ya que permiten transferir genes entre especies no relacionadas introduciendo los caracteres deseados en un tiempo muy corto (FAO-OMS,1992; OECD, 1995; Doyle and Persley, 1996).

El uso de la tecnología del ADN recombinante permitió la elaboración de aditivos alimenticios, sustancias biológicas activas, entre ellas algunas de acción farmacológica (IICA 1988) como insulina, factores de la coagulación, la hormona de crecimiento bovina ya sea por la vía de los cultivos celulares o por la utilización de animales transgénicos como biofábricas, también llamados "gene pharming" (George, 1996). Se puede también utilizar como alimentos directos, los animales transgénicos, tales como las Tilapias transgénicas con crecimiento acelerado, generada y caracterizada en Cuba (De la Fuente et al, 1996). Para garantizar que estos alimentos sean inocuos, seguros y se produzca de una manera ecológicamente racional es necesario elaborar métodos apropiados para realizar el análisis de riesgo, desde la etapa de investigación hasta la obtención del producto final.

Es por lo tanto objetivo de nuestro trabajo señalar los aspectos necesarios para evaluar los riesgos de los alimentos para consumo humano y animal derivados de la Biotecnología moderna que puedan ocasionar efectos adversos a la salud humana y al medio ambiente.

Tendencias actuales de los alimentos obtenidos por la Biotecnología moderna para consumo humano y animal:

1. Alimentos fermentados.

Producción de Bebidas alcohólicas (vino, cerveza): Microorganismos modificados genéticamente con genes productores de glucoamilasa para su uso en la industria cervecera.

Fabricación de pan: Incorporación de cepas que poseen un sistema más eficaz para metabolizar la maltosa con el objetivo de reducir el tiempo de panificación.

Industrias lácteas: Microorganismos productores de ácido láctico con mayor resistencia a fagos, producción de bacteriocinas y de sabores atractivos, y microorganismos que se modifican para incrementar la producción de enzimas ej. la renina.

También en este grupo están los microorganismos usados para producir aditivos alimentarios muy variados entre ellos los aminoácidos, ácido cítrico, vitaminas, enzimas y ciertos polisacáridos como la goma xantam, muchos de estos microorganismos han sido modificados genéticamente con el objetivo de aumentar su rendimiento y reducir los costos.

2. Plantas que modificadas genéticamente para consumo directo o como materia prima:

Plantas resistentes a sustancias químicas (Herbicidas).

Resistencia a insectos que originan plagas.

Resistencia a enfermedades.

Resistencia a condiciones ambientales.

Cambios en la calidad del producto.

Plantas como biorreactores, para la producción de vacunas y anticuerpos monoclonales.

3. Animales transgénicos

Crecimiento acelerado.

Mejorar la calidad de los canales.

Adecuar el contenido de grasa y colesterol de la carne en varias especies de animales de granjas.

Aumentar la producción de leche.

Biorreactores para la producción de proteína de uso farmacológico para la salud humana y animal.

4. En el caso de los alimentos para consumo animal pueden ser:

Piensos, los cuales son una mezcla de sustancias manufacturadas que incluyen los microorganismos modificados, las plantas transgénicas y los productos de fermentación tales como las enzimas, las proteínas de la biomasa, los aminoácidos, las vitaminas y los ingredientes aromatizantes (Canadian Food Inspection Agency, 1997)

Microorganismos del rumen con manipulación de la población microbiana para incrementar la digestibilidad, fomentar la población seleccionada de hongos altamente fibrolíticos.

Manipulación de protozoos para aumentar la digestibilidad de los alimentos.

Riesgos potenciales

Los riesgos potenciales que pueden ocurrir cuando se emplea un alimento derivado de las técnicas de modificación genética son los siguientes:

Alteraciones toxicológicas

Presencia o aumento del contenido de tóxicos naturales.

Presencia de materiales tóxicos de nueva expresión resultante de modificaciones genéticas.

Aparición de alergenicidad.

Acumulación de tóxicos o contaminantes microbianos derivados del medio ambiente.

Como consecuencia de los métodos de preparación o purificación que se operen modificaciones en las toxinas.

Alteraciones nutricionales

Modificación de nutrientes, micronutrientes o antinutrientes importantes en el producto alimenticio.

Modificaciones de la biodisponibilidad de macronutrientes y micronutrientes

Transferencia Horizontal de Genes

Un simulacro de estómago humano, controlado por computadora y diseñado para recrear la digestión, demostró que los genes que provocan la resistencia a los antibióticos pueden transferirse a las bacterias residentes en el tracto digestivo, y estos pueden ser transferido a los animales y al hombre, lo que puede dar origen a otras bacterias potencialmente dañinas, resistentes a los antibióticos más fuertes. (FAO-WHO, 1996).

Algunos aspectos necesarios para evaluar los alimentos derivados de la Biotecnología moderna

Debido a la gran cantidad de alimentos que pueden ser producidos por la Biotecnología moderna, es necesario establecer métodos apropiados de evaluación de la inocuidad, para poder garantizar que esas nuevas fuentes de alimentos no entrañen riesgos para el consumo humano ni el medio ambiente, entre estos métodos tenemos el análisis de riesgo, el cual es un instrumento que puede ser usado para establecer la seguridad de un alimento, este análisis de riesgo consta de 3 elementos (OECD 1995, Tzotzos, 1995): la evaluación de riesgo procedimiento mediante el cual se identifican los peligros tanto potenciales como reales, la gestión de los riesgos, que permite

establecer las medidas que conlleven a minimizar o eliminar dichos peligros y la comunicación al público, procedimiento mediante el cual el público que va a consumir esos alimentos debe conocer que los mismos proceden de organismos modificados genéticamente.

En el Análisis de los riesgos de los alimentos derivados de la Biotecnología moderna se aplican dos principios fundamentales: la familiaridad y la de sustancia equivalente.

Principio de sustancia equivalente: Comprende un componente alimentario o un alimento que se determine como equivalente sustancial de cualquier componente alimentario o alimento existente y puede tratarse de la misma manera con relación a la seguridad, es decir, el nuevo alimento o componente alimentario puede resultar tan seguro como el componente alimentario o alimento convencional (FAO-WHO 1996). (Esquema No 1).

Principio de familiaridad: Se refiere a los conocimientos y experiencia con un organismo dado, la familiaridad no implica seguridad, implica disponibilidad de información, la cual es usada para analizar los efectos adversos con un organismo, y un rasgo específico en un medio ambiente específico en un medio ambiente determinado. (Organización Internacional de Epizootias, 1996).

Para realizar una evaluación correcta a un alimento producido por la Biotecnología moderna debemos conocer algunos aspectos esenciales tales como:

Su origen.

Taxonomía (Nombre científico, nombre común)

Las características biológicas de los organismos donante, receptor, parental y sistema vector / inserto y del OGM resultante. Metodología usada para la obtención del OGM. Estabilidad genética de la combinación huésped -vector.

Los alimentos que contengan un gen resistente a antibióticos; para mayor seguridad debe evaluarse la utilización clínica del antibiótico y la posibilidad de transferencia del gen resistente a antibióticos a los microorganismos del sistema digestivo, por tales motivos el Protocolo de Seguridad en la Biotecnología o Protocolo de Cartagena (Protocolo de Cartagena, 2000) aborda la necesidad de la no-utilización de estos genes.

Interacción de los microorganismos modificados en el tracto gastrointestinal.

Presencia de sustancias que produzcan alergenicidad, los estudios se basaran en los grupos mas susceptibles y abordarlo de todos los componentes (Report of the Third Session of the CODEX ad hoc, 2002).

Presencia de sustancias nutritivas con efectos adversos.

Alteraciones estructurales y funcionales de los productos génicos.

Posibles mutagénesis de los genes insertados.

Identificación química del producto final.

Pureza.

Presencia de contaminantes

Inocuidad para animales y humanos basados en datos moleculares, biológicos y químicos.

Todas las evaluaciones se harán caso por caso, paso a paso y de una manera científicamente adecuada, debiéndose tener en cuenta el tipo de consumidor al cual va dirigido el producto, ya sean lactante, ancianos, enfermos u otros tipos, en los que el nutriente pueda constituir una porción importante del régimen alimenticio; realizándose

los estudios toxicológicos sobre bases de identificación molecular, biológica y química de las etapas del proceso de producción hasta llegar al consumidor.

Conclusiones

La Biotecnología moderna puede ayudar eficazmente a resolver el grave problema alimentario del mundo si esta producción se realiza de forma segura y ecológicamente racional, sin embargo, los alimentos elaborados por estos métodos pueden producir efectos adversos, por lo que se hace necesario la realización de un adecuado Análisis de Riesgo

Bibliografía:

Canadian Food Inspection Agency (1997): Biotechnology in Agriculture & Agri Food. General Information. BioInfo. Regulations of Agricultural Products.

De la Fuente, J.; Hernández, O.; Martínez, Rebeca; Guillen, I.; Estrada, M.P. and Leonart, R. (1996): Generation, characterization and risk assessment of transgenic tilapia with accelerated growth. *Biotecnología Aplicada*, vol 13, No 3.

Doyle, J.J. and Persley, G. J. Editors. (1996): Enabling the safe use of Biotechnology. Principles and practice. Environmentally Sustainable Development (ESD). Studies and Monographs Series, No 10. The World Bank, Washington.

FAO-OMS (1992): Estrategia para evaluar la inocuidad de los alimentos producidos por Biotecnología. Informe de una reunión consultiva mixta. Ginebra.

FAO-WHO (1996): Biotechnology and Food safety. Report of a joint FAO-WHO Consultation. Rome. [http:// www.Healthnet.org/programs/promed.html.27/1/99](http://www.Healthnet.org/programs/promed.html.27/1/99)

George, M. (1996): Biotecnología para el mejoramiento genético del ganado: Situación actual y Perspectiva. Informe de síntesis sobre los temas presentados al Comité Internacional o a las Comisiones Regionales. OIE

IICA (1988): Guías para el uso y la seguridad de las técnicas de Ingeniería Genética o Tecnología del ADN recombinante. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura- IICA.

OECD. (1995): Safety considerations for Biotechnology. Scale up of micro-organisms as biofertilizer. Organisation for Economic Co-operation and Development.

Organización Internacional de Epizootias (1996): Guías para la liberación en el medio Ambiente de OGM. Programa II. Generación y Transferencia de Tecnología. Costa Rica.

Report of the Third Session of the CODEX ad hoc Intergovernmental Task Force on Foods Derived from Biotechnology. Yokohama, Japan 4-8 March 2002.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2000): Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexos. Montrea, Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Tzotzos T. G. (1995): Genetically Modified Organisms. A guide to Biosafety. UNIDO, UNEP, ICGEB.