

AMBIENTE, NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

Alimentos transgénicos

Dr. Gilber Vela Gutiérrez*

Palabras clave:

Transgénico, biotecnología, alimentos, genes.

La biotecnología moderna, es el uso de herramientas de ingeniería genética para el mejoramiento de las propiedades de un organismo vivo. La manipulación del genoma de las plantas por introducción de genes externos (transgenes) es una herramienta básica en biología de plantas. Los objetivos principales son: generar resistencia a enfermedades y a herbicidas, tolerancia a sequía y a altas temperaturas, incremento del valor nutricional, aumento de vida útil en frutos, síntesis de proteínas de interés farmacológico y de metabolitos. Los métodos más utilizados para la generación de organismos genéticamente modificados (OGM) son por vía *Agrobacterium*, bombardeo con micropartículas (biobalística), microinyección y electroporación de protoplastos.

Muchas plantas importantes cultivadas en el mundo han sido modificadas por ingeniería genética, incluyendo al trigo, arroz, cebada, maíz y caña de azúcar. La tolerancia a herbicida, composición de aceite alterada en semillas e incremento a la resistencia de insectos y enfermedades; son una selección de características que son integrados al genoma de la planta.

El cultivo de plantas transgénicas y su comercialización, actualmente es una realidad. Su desarrollo comenzó en la década de los ochenta, con el descubrimiento de técnicas que permiten la manipulación de secuencias de ADN (Ácido Desoxirribonucleico). Tras varios años de estudio de los OGM's, se pasó a su cultivo a gran escala. Así, en la década de los noventa aparecieron en el mercado las primeras variedades obtenidas por recombinación de ADN.

Algunos casos de éxitos de alimentos transgénicos producidos y su impacto en la salud son:

Deficiencias de vitamina A

La Vitamina A es esencial para aumentar la resistencia a enfermedades, protege contra el deterioro de la visión y la ceguera, y mejora las posibilidades de desarrollo. La deficiencia de vitamina A, es un problema de salud pública que favorece el desarrollo de enfermedades severas y mortalidad infantil. Se estima que entre 5 y 10 millones de niños en el mundo presentan patología ocular por esta causa. Como alternativa, se cultiva un tipo de arroz (arroz dorado)

* Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, C. A., Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Manejo sustentable, nutrición y aprovechamiento de recursos agroalimentarios. Correo electrónico: gilber.vela@unicach.mx

modificado genéticamente para producir mayor contenido de beta-carotenos (precursor de vitamina A). Se desarrollan variedades de maíz y arroz enriquecidos con vitamina A (esfuerzos enfocados en asegurar que la vitamina se absorba eficazmente en el intestino).

Deficiencia de hierro

La prevalencia de la deficiencia de hierro es muy elevada en aquellas partes del mundo donde el arroz es el alimento básico diario. Se ha generado una variedad de arroz modificado genéticamente con tres genes que aumentan el almacenamiento de hierro en los granos de arroz y la absorción de hierro en el tracto digestivo. Semillas de arroz transgénico con ferritina de soya (proteína transportadora) contiene el doble de hierro que semillas no transformadas.

Alergénicos y antinutrientes

Algunos tubérculos, como el caso de la mandioca (alimento básico en África tropical) contienen niveles elevados de cianuro, lo que provoca altos niveles de este componente tóxico en sangre, causando efectos nocivos. Se cultiva una variedad de mandioca transgénica reducida en cianuro, además que disminuye el tiempo de cocción. Existe una variedad de papa a la que se le ha insertado el gen de la invertasa para reducir los niveles de la toxina glucoalcaloide. En el caso de arroz, se ha modificado la ruta biosintética para disminuir la proteína alergénica. Se ha introducido un gen que codifica para una enzima que elimina los enlaces disulfuro en la proteína de trigo para reducir su alergenicidad.

Perfil de ácidos grasos y almidón

Con la finalidad de brindar alimentos más saludables, se han modificado genéticamente al-

gunos, como la papa con mayor contenido de almidón para que absorba menor contenido de aceite durante la fritura. Se cultivan nuevas variedades de soya y canola, para producir aceites con niveles menores de grasas saturadas. En Australia y Canadá se comercializa un tipo de soya con alto contenido de ácido oleico. Se ha obtenido una variedad de tomate que produce mayor contenido de licopeno y luteína, así como isoflavonas en la soya, estos componentes tienen un efecto positivo en la salud del consumidor.

Mayor vida de anaquel de frutos

En 1994, la empresa Calgene produjo una variedad de tomate transgénico (Flavr-Svr), al que se le silenció en el gen de la poligalacturonasa (PG), lográndose aumentar la vida útil de los frutos, mejora de sabor, color y aroma que los frutos convencionales; se aprobó en 1996 por la FDA (Food and Drug Administration) para su comercialización. En el 2003, se suprimieron los genes de las enzimas ACC (1-aminociclopropano-1-carboxilato) sintasa y ACC oxidasa, para aumentar la vida de anaquel de frutos de melón, se observó mejores características sensoriales en los frutos transgénicos, una desventaja presentada para que los frutos maduraran, había que suministrarles etileno exógeno. En 2010, se silenció el gen de la lipoxigenasa (LOX) en frutos de melón, cuya finalidad fue obtener frutos con mayor vida de anaquel, los frutos presentaron atributos de calidad superiores al control, así como sus características sensoriales. En 2014, se produjeron tomates de árbol genéticamente modificados con el gen de la LOX en antisentido con la finalidad de extender su vida útil y mejorar sus características sensoriales; actualmente se producen



plantas de papaya Maradol bajo el mismo principio para extender su vida útil y mejorar sus atributos sensoriales.

Es indiscutible, el impacto positivo que tienen estos alimentos mejorados nutricionalmente en la salud, sobre todo si se usan en zonas donde las prevalencias de desnutrición son altas; así como el fuerte impacto económico que tendrían estos alimentos a los que se les busca extender la vida de anaquel.

Perspectivas de la ingeniería genética

Se requieren grandes cantidades de alimentos (de adecuada calidad nutricional) para abatir los problemas de inseguridad alimentaria (INSAN) que se viven en el mundo; además de los problemas de contaminación ambiental que se presentan por el mal uso de componentes químicos. Lo anterior, ofrece la posibilidad de establecer un sistema agrícola que se apoye en los procesos biológicos y no en las aplicaciones químicas. Recurrir a la ingeniería genética para incrementar la disponibilidad de alimentos, podría no solo ser importante en disminuir el hambre y la INSAN, sino además

contribuir en la forma de afrontar los problemas de salud. Se requiere más investigación sobre los posibles riesgos (con un estricto rigor científico), así como bondades que conlleve el consumo de estos alimentos.

REFERENCIAS

- Able, J. A., Rathus, C. & Godwin, I. A. (2001). The investigation of optimal bombardment parameters for transient and stable transgene expresión in sorghum. *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant.* 37, 341-348.
- León-García, E., Vela-Gutiérrez, G., Del Ángel-Coronel, O. A., Gómez-Lim, M. Á. & García-Galindo, H. S. (2014). *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín*, 67(2). 2014 Supl. 2, 877-879.
- Sharma, M. K., Solanke, A. U., Jani, D., Singh, Y. & Sharma, A. K. (2009). A simple and efficient Agrobacterium-mediated procedure for transformation of tomato. *J. Biosci.* 34, 423-433.
- Rodríguez-Ferri, E. F., Zumalacárregui Rodríguez, J. M., Otero Carballeira, A., Calleja Suárez, A. & De la Fuente Crespo, L. F. (2003). *Los alimentos transgénicos*. 1ª. Edición. Ed. Caja Española.
- Uribe-C, L., Nuñez-P., H. G. & Gómez-Lim, M. A. (2010). Una nueva estrategia para alargar la vida de anaquel y aumentar la calidad de frutos de melón. Premio Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Recuperado el 26 de agosto de 2011 de http://www.pncta.com.mx/pages/pncta_investigaciones_10b.asp