



Biotechnología para mejoras nutricionales

Trigo transgénico para celíacos y arroz enriquecido con lisina

Después de 20 años posicionándose en el mercado mundial, los cultivos transgénicos como la soya, el maíz, el algodón y la canola son los que tienen mayor importancia a nivel comercial. Sin embargo, según ISAAA, existen más de 25 cultivos genéticamente modificados, aprobados para su comercialización, dentro de los cuales los de mayor escala comercial al 2014 alcanzaron un total de 181,5 millones de hectáreas sembradas, representando un incremento del 3-4 % con respecto al 2013, esto representa cien veces más que en 1996, año en el que se inició la comercialización.

En la actualidad no solo existe interés por modificar cultivos que mejoren sus características agronómicas o su sabor y aspecto del producto, sino que también existe interés por mejorar el contenido nutricional de los cultivos, o de silenciar ciertos genes que causan alergias a algunas personas. Es por esta razón que se están realizando estudios para silenciar el gen que codifica para las gliadinas en el trigo, proteínas asociadas al contenido de gluten. De esta forma si se logra disminuir o silenciar la expresión de estas proteínas, personas con la enfermedad celiaca podrían consumir productos derivados del trigo en mayor cantidad y a un menor costo que el actual. Además, también se está trabajando con la biofortificación del arroz, ya que este es el componente principal en la dieta de muchas personas a nivel mundial.

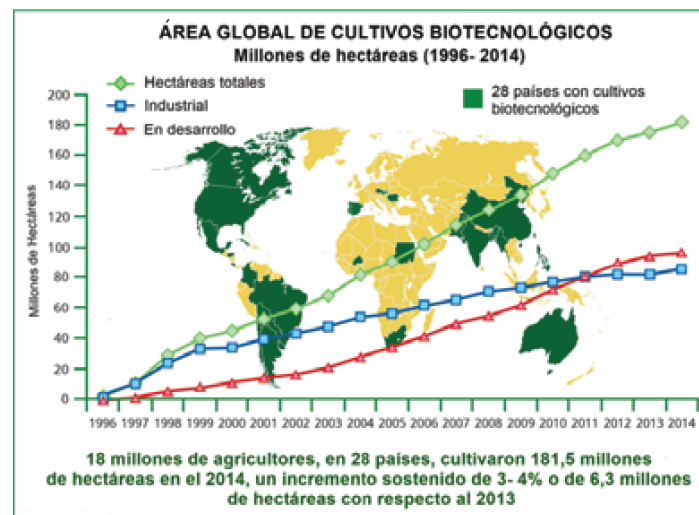
Trigo para celíacos

Los productos elaborados a partir de harina de trigo son parte de la dieta diaria de millones de personas a nivel mundial, debido al aporte energético, de minerales, vitaminas y proteínas que estos brindan. No obstante, actualmente existe un gran número de la población que no puede incluir en sus dietas este tipo de alimentos debido a que presentan una intolerancia al gluten, esta toxicidad que presenta se debe a la gliadina, proteína que se encuentra en el trigo principalmente.

Esta intolerancia es conocida como la enfermedad celíaca, y ocurre en individuos predispuestos genéticamente, en los cuales la ingestión de alimentos que contienen gluten daña la superficie de la mucosa del intestino delgado lo que lleva a la incapacidad de absorción de nutrientes.

Según el informe de precios de la Federación de Asociaciones de Celíacos de España del año 2015, los productos sin gluten tienen precios muy elevados en comparación con los productos convencionales, por ejemplo, en España una magdalena sin gluten cuesta 13,78 euros mientras que una normal (con gluten) tiene un costo de 3,38 euros, esto representa una diferencia del 406,28%; y así se encuentran muchos otros productos.

En marzo del 2014, investigadores anunciaron que habían conseguido variedades de trigo, capaces de



Fuente: Adaptado de Clive James



producir una reacción hasta un 95% menos tóxica que el trigo natural. Se trata de un trigo que ha sido genéticamente modificado, silenciando los genes que codifican para las gliadinas. Como resultado se obtienen líneas de trigo con bajos contenidos en estas proteínas pero que no afectan su contenido nutricional, por el contrario, el contenido de lisina se incrementó significativamente en todas las líneas con una cantidad reducida de gliadinas, con un incremento en un rango entre 24- 67% con respecto de las líneas silvestres. La lisina es considerada el aminoácido esencial más importante, esto se debe a que no es posible sintetizarlo, por lo tanto es necesario incluirlo en la dieta.

El empleo de este trigo para la elaboración de harinas sería de mucha importancia para los pacientes que padecen de la enfermedad celíaca así como para sus bolsillos, debido a una disminución significativa en los precios de los productos libres de gluten.

Arroz con alto contenido de lisina

La malnutrición de micronutrientes se ha expandido principalmente en poblaciones pobres en todo el mundo, reduciendo la productividad de los adultos y llevando en casos severos a la muerte prematura, particularmente niños y mujeres.

El arroz es el cereal más consumido en el mundo, pero es deficiente en el aminoácido esencial lisina. Muchas personas de países en vías de desarrollo, recurren al arroz como principal fuente de alimentación; sin embargo, esto les puede llevar a una mala nutrición. Por esta razón, actualmente existen varias investigaciones que buscan mejorar la calidad nutricional de este cereal.

En la investigación realizada por Wong *et ál.* (2015), dos proteínas histonas ricas en lisina endógenas del arroz, fueron producidas en altos niveles en las semillas de arroz para lograr su enriquecimiento en este aminoácido. Los tres enfoques principales de este estudio eran 1) incrementar la acumulación de lisina libre, 2) manipular las proteínas de almacenamiento de las semillas y 3) sobre expresar las proteínas ricas en lisina en las semillas.

Durante la investigación hacia estos tres enfoques, se presentaron dos preocupaciones: 1) el potencial alergénico de los productos del transgen candidato y 2) la aparición de anomalías fisiológicas (afectación al crecimiento vegetativo y floral y el desarrollo de las semillas) en los cultivos transgénicos.


Para asegurar la seguridad alimentaria, se realizaron una serie de comparaciones de las secuencias de las proteínas en estudio, con las secuencias de las bases de datos (de esta forma eligieron aquellas proteínas



que no presentaron homología con proteínas alergénicas). Para evitar anomalías fisiológicas en las plantas, cuidadosamente se reguló los niveles de expresión para permitir un nivel de lisina balanceado con los otros aminoácidos.

Utilizando estas estrategias fue posible obtener resultados exitosos con respecto a inocuidad y bioseguridad, generando de esta manera líneas de arroz con un 35% más de lisina que la variedad convencional.

El interés por enriquecer o biofortificar los alimentos por técnicas de biotecnología moderna ha crecido en las últimas dos décadas. En la actualidad diversos estudios se llevan a cabo con dicho interés en cultivos como arroz, maíz, yuca, papa, tomate y lechuga utilizando vitaminas (A, D, C, ácido fólico) y minerales (hierro, zinc, selenio y calcio). Esto representa una buena estrategia para mejorar la nutrición, sobre todo en países en los cuales el acceso a ciertos alimentos es limitado y para aquellos sectores de la población con algún déficit en la digestión de ciertos compuestos de origen vegetal.

La Biotecnología por tanto ofrece una alternativa inocua y eficiente para atender estas necesidades y beneficiar la salud pública. 

Se omiten referencias bibliográficas