



**RED POR UNA AMERICA LATINA
LIBRE DE TRANSGENICOS**

BOLETÍN N° 692

ARROZ DORADO

Contenido

SE ACABÓ EL JUEGO DEL ARROZ DORADO

EL ARROZ DORADO TRANSGÉNICO PRESENTA CRECIMIENTO ANORMAL Y RETRASADO, Y UNA MENOR PRODUCCIÓN DE GRANO

=====

SE ACABÓ EL JUEGO DEL ARROZ DORADO

Observatorio de OGM

<http://observatorio-omg.org/blog/arroz-dorado-%C2%BFgame-over>

El arroz dorado es un arroz transgénico que produce un precursor de la vitamina A. Puesto que la deficiencia en vitamina A provoca serios problemas de ceguera en los países empobrecidos, se pretendía que el consumo de este arroz contribuyese a paliar esta deficiencia. Sin embargo, el proceso de mejora vegetal ha sido largo, costoso y no ha dado los frutos que se esperaba: tras casi veinte años, y con un presupuesto millonario, aún no hay ninguna variedad comercial disponible. La razón principal no ha sido, como argumentan algunos, la oposición de los grupos ecologistas, sino los problemas agronómicos que han tenido las distintas variedades de arroz dorado que han ido apareciendo: las primeras no producían el suficiente beta-caroteno, y las siguientes (propiedad de Syngenta) no producen el suficiente arroz.

Este cultivo fue el protagonista de una sonada polémica el verano pasado, cuando 109 premios Nobel firmaban una carta en la que acusaban a Greenpeace y otros grupos ecologistas de "crímenes contra la humanidad" por oponerse a este y otros transgénicos (aquí la respuesta de Greenpeace). Aquí podéis ver algunos artículos que publicamos o compartimos desde el Observatorio OMG a raíz de aquello: "El fracaso del arroz dorado: ¿culpa de los ecologistas?" "Arroz dorado en tinta de calamar", "Millones invertidos sin resultado: ¿Quién tiene la culpa del fracaso del arroz dorado transgénico?" y "¿Habría firmado Richard Feynman la carta de los Nóbel sobre el arroz dorado?"

Ahora aparecen nuevas noticias sobre él: al intentar cruzarlo con una variedad de arroz de India, la descendencia presentaba problemas de crecimiento y los investigadores no sabían por qué. Al analizar el genoma, se vio que el constructo génico introducido (el transgén y otras secuencias que se le añaden para



que funcione en la planta huésped) se había insertado "interrumpiendo" un gen del arroz relacionado con las auxinas, una hormona relacionada con el crecimiento vegetal.

Esto se debe a que, a diferencia de lo que se piensa normalmente, las técnicas utilizadas para producir todos los cultivos transgénicos comercializados a día de hoy no permiten insertar el gen en un lugar preciso, sino que este se integra en un sitio al azar.

Aunque teóricamente se podría haber analizado previamente el lugar en que se había insertado el gen y evaluado las posibles consecuencias (siempre que el gen ya estuviese caracterizado y se conociesen sus funciones e interacciones con otros genes, lo cual no es tan frecuente), parece que en este caso no se hizo. De esta forma, aunque la característica deseada - mayor producción de beta-caroteno - no tenía en principio que ver con el equilibrio hormonal de la planta, esta se ha visto alterada por la inserción del transgén, una característica que, como vemos, puede pasar a su descendencia. Cabe señalar que estas modificaciones imprevistas derivadas del proceso de modificación genética no se limitan al sitio donde se inserta el gen, sino que pueden darse por todo el genoma.

En este caso el problema no se ha detectado hasta una fase muy avanzada del desarrollo de esta planta, y podría no haberse detectado en absoluto. De haberse llegado a cultivar en campo abierto y haberse cruzado con variedades silvestres de arroz o con otras variedades cultivadas, podría haber transmitido este gen "defectuoso" e interferido a su vez con el equilibrio hormonal de estas, afectando a su productividad. Si en vez de interrumpir un gen conocido y relacionado con características tan visibles hubiese sido otro - al fin y al cabo, incluso en plantas tan estudiadas como el arroz no se conoce la totalidad de funciones y relaciones de todos los genes, ni del resto de mecanismos de regulación de la célula- podríamos no habernos dado cuenta en mucho tiempo.

Es por este tipo de cosas por lo que muchas personas y organizaciones abogan por un uso de la ingeniería genética que se limite a entornos confinados (por ejemplo investigación o ciertos usos médicos), que nos permitan hacernos una idea más adecuada de cómo funcionan los sistemas vivos antes de provocar cambios irreversibles.

=====

EL ARROZ DORADO TRANSGÉNICO PRESENTA CRECIMIENTO ANORMAL Y RETRASADO, Y UNA MENOR PRODUCCIÓN DE GRANO

Jueves, 16 Febrero, 2017

Fuente: <http://gmwatch.org/news/latest-news/17470-gmo-golden-rice-shows-stunted-and-abnormal-growth-with-reduced-grain-yield>

Un nuevo estudio describe características imprevistas del arroz dorado transgénico, modificado para producir precursores de la vitamina A denominados carotenoides. Al cruzar el arroz transgénico con la variedad india Swarna, un paso necesario para su comercialización, los investigadores se encontraron con una desagradable sorpresa. Las plantas que obtenían no crecían bien, mostraban importantes anomalías en su crecimiento y producían menos, en comparación con la variedad no transgénica Swarna.

Los investigadores han identificado varias razones que explicarían estos efectos inesperados - los nuevos constructos génicos interferían con el propio gen de la planta para la producción de hormonas del crecimiento, y el constructo no sólo estaba activo en la semilla, como se pretendía, sino también en las hojas. Esto supuso una reducción sustancial en el contenido de clorofila, esencial para las funciones vitales de la planta.



Estos efectos imprevistos no habían sido detectados en ensayos previos, y se suponía que las plantas transgénicas utilizadas en estos ensayos serían genéticamente estables. De hecho, estos efectos genómicos perjudiciales no habían sido detectados hasta que no se han cruzado las plantas transgénicas con la variedad llamada Swarna, ampliamente cultivada en la India.

El genetista molecular Dr. Michael Antoniou, residente en Londres, comentaba a raíz de estos nuevos hallazgos: "Siempre he afirmado que el proceso de transformación asociado a la transgénesis tal y como se usa para el desarrollo de cultivos transgénicos favorece la selección de individuos en los que el transgén se ha integrado en regiones activas del genoma (áreas en las que los genes de la planta huésped están activados y en funcionamiento). Este sesgo de inserción del transgén en regiones activas maximiza por tanto la posibilidad de alterar la función de uno o más genes de la planta huésped, con efectos potencialmente adversos, como podría ser un peor rendimiento o incluso efectos tóxicos.

Los últimos datos, que indican la inserción de un transgén en un gen vital para la planta huésped en el caso del arroz dorado, son una ilustración gráfica de este principio. Si quienes desarrollan el arroz dorado hubieran llevado a cabo una caracterización molecular adecuada de este evento en el momento en que se generó habrían identificado la alteración del gen de la planta huésped que provocaba las deformaciones y retrasos en el crecimiento de las plantas de arroz. En ese caso podría haber sido posible evitar este resultado negativo en un estadio tan avanzado en el desarrollo y liberación del arroz dorado. Ahora vuelven a estar en la casilla de salida, habiéndose desperdiciado años de investigación y millones de dólares."

El arroz dorado transgénico es un gran protagonista de la propaganda pro-transgénicos, como ejemplo de cultivo transgénico que salvará a la gente del Tercer Mundo de deficiencias nutricionales y ceguera relacionada con la deficiencia en vitamina A. Este nuevo estudio arroja dudas sobre la viabilidad del proyecto del arroz dorado, que no ha producido nada de valor tras tantos años de bombo publicitario. Por otra parte, en Filipinas se están aplicando con éxito esquemas más lógicos para combatir la deficiencia en vitamina A, que sólo haría falta extender a nuevas áreas. Filipinas era el país para el que se había diseñado inicialmente el arroz dorado.

El arroz dorado podría poner en peligro toda la cosecha de arroz

Estos nuevos datos son de gran relevancia para la evaluación de riesgos de estas plantas. Una vez liberadas, las plantas transgénicas podrían dispersar este constructo génico a poblaciones de arroz silvestre, así como a otras variedades cultivadas. Además, efectos genómicos que no se manifiestan en las plantas originales podrían darse en su descendencia. Para cuando se identificasen los daños podría ser imposible retirar los transgenes del medio.

"En vez de ayudar a la gente a combatir la malnutrición, estas plantas, de cultivarse en campo abierto, podrían poner en peligro toda la cosecha de arroz," afirma Cristoph Then, de la organización alemana Testbiotech. "Resulta preocupante que efectos que pueden surgir al cruzar plantas manipuladas genéticamente con otras variedades sigan sin incluirse en la evaluación de riesgos."

No es la primera vez que se describen problemas de este tipo: según Testbiotech ya se sabía que otras líneas de arroz dorado mostraban patrones irregulares a la hora de transmitir los genes a la descendencia. Es más, existen preguntas sin resolver respecto a la calidad biológica y seguridad de las plantas. Por ejemplo, en 2016 se describían cambios adicionales en el metabolismo de la semilla de arroz.

Hasta ahora no hay ninguna variedad de arroz dorado disponible para el cultivo comercial. Según el Instituto Internacional de Investigación del Arroz, IRRI, la seguridad y utilidad de las plantas para la nutrición sigue necesitando ser investigada.



Fuente: Testbiotech <https://www.testbiotech.org/en/node/1859>

El nuevo estudio sobre efectos genómicos inesperados en el arroz dorado transgénico:
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0169600>

Publicación sobre cambios en el metabolismo de las plantas de arroz dorado
<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpls.2016.01622/full>