



RED POR UNA AMERICA LATINA  
LIBRE DE TRANSGENICOS

## BOLETÍN N° 375

### Detección de transgenes en las cadenas tróficas del suelo

*Un equipo de investigación de la Universidad de Guelph en Ontario – Canadá encontró evidencias de que el ADN transgénico puede fluir en la red trófica del suelo, de acuerdo a sus estudios hechos en un campo de maíz transgénico con resistencia al herbicida glifosato.*

Una de las mayores preocupaciones relacionadas con los cultivos transgénicos, es el movimiento de ADN transgénico hacia los sistemas naturales y agrícolas. Varias investigaciones dan cuenta de que los transgenes pueden moverse más allá de los organismos que son el objetivo de la transformación transgénica, y en el medio ambiente que lo rodea.

Este movimiento implica varios riesgos como:

la introgresión a comunidades naturales de plantas

la transformación genética de poblaciones naturales de bacterias.

Independientemente del mecanismo, el movimiento de transgenes procedentes de cultivos transgénicos al medio ambiente constituye un grave riesgo ambiental, y tiene implicaciones serias en el equilibrio ambiental y de los seres humanos.

El flujo de ADN de las plantas transgénicas a su medio puede ocurrir a través de:

- Muda de las raíces
- la polinización
- dispersión de semillas
- procesos de senescencia.

Uno de los destinos potenciales de este ADN es que puede pasar a formar parte del genoma de las poblaciones de microorganismos indígenas de la zona a la que ingresa a través de los mecanismos mencionados arriba. Esto puede suceder a través de la transformación genética.

En bacterias, la transformación genética se refiere a un cambio genético estable producido cuando estas incorporan ADN desnudo (ADN sin células o proteínas asociadas) presente en el ambiente. Este ADN puede ser ADN transgénico.

A partir de la transformación bacteriana, los transgenes pueden moverse a toda la red trófica del suelo.



En una red trófica hay transferencia de alimento a través de una serie de organismos, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente. Cada cadena se inicia con un vegetal, productor u organismo autótrofo (en este caso el maíz transgénico). Los demás integrantes de la cadena se denominan consumidores (en este caso los micro y macro artrópodos, nemátodos y lombrices de tierra). El último nivel son los descomponedores, que actúan sobre los organismos muertos, degradan la materia orgánica y la transforman nuevamente en materia inorgánica devolviéndola al suelo (nitratos, nitritos, agua) y a la atmósfera (dióxido de carbono).

El transgen, que ingresó a las poblaciones microbianas a partir de la transformación genética, puede moverse a otros niveles de la red a través de animales (tanto vertebrados como invertebrados) que ingieren estas bacterias transformadas. Los transgenes ingresarían al tracto digestivo de dichos animales, donde podría ocurrir un nuevo evento de transformación genética de los microorganismos presentes en el tracto digestivo de estos animales del suelo.

Alternativamente, el ADN transgénico puede degradarse rápidamente en el tracto digestivo de los organismos del suelo, lo que reduciría la persistencia de la transformación transgénica.

Para que el ADN transgénico pueda participar en la transformación genética, es necesario determinar su persistencia en el suelo y si ingresa en la cadena trófica del suelo.

Hay muy poca información sobre la vida media del ADN del suelo ya sea que se trate de ADN desnudo o que esté presente en los residuos vegetales. Un estudio hecho en un cultivo de remolacha azucarera demostró que el transgen nptII persiste en el suelo a niveles que pueden ser detectable hasta por dos años.

No hay estudios que demuestren que el ADN transgénico puede persistir en un ambiente altamente diverso y dinámico como es el tracto digestivo, y si este puede persistir, cómo el transgen se mueve en la cadena trófica, y si el transgen se mantiene intacto.

Para poder dilucidar estos aspectos, un grupo de investigadores de la Universidad de Guelph- Ontario Canadá, estudiaron la persistencia del ADN en el suelo y si este puede ingresar en las redes tróficas del suelo.

Ellos cuantificaron la persistencia del ADN de transgenes con tolerancia al herbicida glifosato (el gen cp4 epsps) presente en el suelo. Se identificó la presencia del transgen en una comunidad del suelo presentes en un sistema agrícola donde se sembraba maíz transgénico, que incluía:

- micro-artrópodos (como áfidos, colémbolos y ácaros)
- macro-artrópodos
- nemátodos
- lombrices de tierra

Ellos encontraron evidencias de transgenes en todos los grupos de animales y en todas las edades. El porcentaje más alto de ADN transgénico fue encontrado en los nemátodos estudiados, seguidos por los micro-artrópodos.



Este es el primer estudio que ha confirmado el ingreso de transgenes en la cadena trófica del suelo. En cuanto a la cantidad de transgénicos, estuvo en relación directa con la masa corporal de los organismos estudiados. Así, en las lombrices de tierra se encontró la mayor cantidad de ADN transgénico.

Se encontró menos cantidad de ADN transgénico en el suelo que en el cuerpo de los organismos estudiados. Esto nos indica que los animales se alimentan activamente de los residuos vegetales transgénicos, o que en el suelo hay enzimas que degradan activamente el ADN. Dado que en el suelo no se encontró residuos de las plantas transgénicas, se presume que se trata de ADN desnudo.

En conclusión, los investigadores encontraron evidencias de grandes concentraciones de ADN transgénico en los animales que conforman la red trófica asociados con una plantación de maíz RR.

Esto indica que el transgén no se degrada significativamente dentro de la red trófica. Además, las bacterias presentes en el trato digestivo de estos los animales pueden proporcionar oportunidades para la transformación genética a partir del material genético de las bacterias presentes en el suelo nativo.

**Fuente:**

Miranda M. Hart, Jeff R. Powell, Robert H. Gulden, David J. Levy-Booth, Kari E. Dunfield, K. Peter Pauls, Clarence J. Swanton, John N. Klironomos and Jack T. Trevors. Detection of transgenic cp4 epsps genes in the soil food web. *Agron. Sustain. Dev.* 29 (2009) 497 – 501.

[www.agronomy-journal.org](http://www.agronomy-journal.org)

Síntesis hecha por RALLT