



 **cultivar** *decisiones*
CONOCIMIENTO AGROPECUARIO

nº 82 – 1 de Julio de 2015

Eventos biotecnológicos para el control de plagas en maíz: fortalezas y debilidades

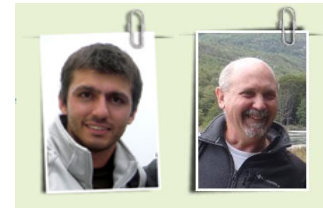
Los híbridos actualmente disponibles en el mercado cuentan con diferentes tecnologías para el control de plagas. El comportamiento frente a las distintas plagas varía entre eventos y resulta de importancia al momento de definir los planteos productivos y la tecnología a emplear. ¿Qué diferencias se han encontrado? ¿Qué importancia tienen esas diferencias a la hora de elegir un híbrido? Éstas son algunas de las preguntas que este trabajo busca contestar.



Eventos biotecnológicos para el control de plagas en maíz: fortalezas y debilidades

Por: Ing. Agr. Gabriel Guarino e Ing. Agr. PhD Emilio H. Satorre

Palabras clave: maíz, eventos, plagas



El cultivo de maíz ha incorporado enormes avances tecnológicos en su genética. Desde la tolerancia a herbicidas, con los materiales IMI, LL o RR (tolerantes a imidazolinonas, glufosinato de amonio y glifosato respectivamente) hasta el control de plagas, el maíz ofrece la mayor variedad de herramientas para la protección del rinde entre todos los cultivos extensivos de Argentina. Por su impacto sobre la producción, sin lugar a dudas la mejora en el control de plagas ha significado un cambio trascendente.

En el caso de las plagas, desde 1998 con la liberación del primer evento que otorgaba protección contra lepidópteros (E 176), se han aprobado sucesivamente distintos eventos con diferentes objetivos de control. Estos eventos incluyeron la introducción de genes (con técnicas de transgénesis) para el control de *Diatraea saccharalis* (barrenador del tallo), posteriormente para el control de *Spodoptera frugiperda* (isoca cogollera), y más recientemente para control de *Helicoverpa zea* (isoca de la espiga), entre otras plagas.

El evento Mon810 (conocido comercialmente como MaizGard® o MG) con el gen Cry1Ab fue el primero en alcanzar amplia difusión en Argentina marcando eficacia para el control de *Diatraea*. Asimismo, el TC1507 (conocido comercialmente como Herculex®, Hx I) con el gen Cry1F fue el primero introducido por su eficacia en el control de *Spodoptera* y *Diatraea*. Junto a ellos, varios eventos fueron introducidos en forma simple o apilada para el control de estas plagas y liberados al mercado en una amplia variedad de híbridos comerciales.

Actualmente los eventos disponibles en el mercado para protección contra plagas son los

que reciben el nombre de MaizGard®, Agrisure® TD/TG, Agrisure Viptera®, Herculex®, VT Triple pro® y PowerCore®.

Desde su liberación, los maíces genéticamente transformados crecieron en superficie en el país alcanzando más del 90% de la superficie sembrada con el cultivo. Acompañando esa expansión, se fueron capturando los beneficios derivados del efectivo control de las plagas objetivo y su efecto positivo directo o indirecto sobre la producción (cantidad, calidad, sanidad y seguridad), el ambiente y las empresas (reduciendo el número de aplicaciones de insecticidas y favoreciendo la expansión de sistemas de producción distintos, tales como las siembras tardías).

La interacción de estos eventos con la base genética de los híbridos y las mejoras en el manejo del cultivo (calidad de siembra, de control de malezas, plagas y enfermedades, de fertilización, etc.) han permitido incrementos significativos en la productividad del maíz en Argentina y su expansión sobre áreas antes consideradas marginales para el cultivo.

Comportamiento de los eventos frente a plagas

Con la excepción de lo ocurrido en aquellas áreas en las que se observó la aparición de los primeros signos de resistencia, los maíces Bt disponibles en el mercado presentan, en general, buen control de *Diatraea saccharalis* (barrenador del tallo), pero se diferencian en el comportamiento frente a otras plagas muy frecuentes como *Spodoptera frugiperda* (isoca cogollera) y *Helicoverpa zea* (isoca de la espiga).



Isoca cogollera, según la región y el planteo técnico (fecha de siembra) puede ser responsable de pérdidas significativas en los cultivos. En condiciones de daño severo, las pérdidas pueden superar los 1000 kg/ha. Los eventos disponibles en diferentes híbridos no tienen la misma eficacia de control sobre la plaga. Un grupo de eventos que ha mostrado deficiencias en el control incluye los híbridos con tecnología MG, TDMax y HX (la lista podría extenderse en regiones donde la presión de la plaga es grande). Hasta hace tres campañas el evento HX mostraba resultados aceptables para control de cogollero. De hecho, los híbridos con este gen acompañaron la expansión inicial de los cultivos tardíos en varias regiones del país. Sin embargo, la eficacia de control del evento se redujo y, en la actualidad, el uso de estos eventos debe apoyarse en el monitoreo del lote y, eventualmente, el control químico.

Un segundo grupo de eventos que actualmente muestra un mejor comportamiento en el control de isoca cogollera -al menos en regiones al Sur de la ruta 19- incluye a los híbridos PW, VT Triple pro y Viptera que incorporan genes apilados y, en el caso de Viptera, una nueva proteína insecticida. No obstante, pese a su buen desempeño, ninguna tecnología aparece como exenta de fallar o reducir su efecto en algún momento; desde este punto de vista el monitoreo del cultivo nuevamente cobra relevancia como modo de detectar de manera temprana fallas en el control y poder actuar en consecuencia.

El control sobre Isoca de la espiga también varía entre los distintos eventos. Las reducciones de rendimiento estimadas por esta plaga pueden llegar a 300-700 kg/ha. A modo de ejemplo, el cuadro 1 resume las pérdidas de rendimiento medidas en ensayos de híbridos de maíz con distintos eventos en siembras tardías en la zona Norte de Buenos Aires.

Cuadro 1: Pérdida de rendimiento por isoca de la espiga en maíz tardío (kg/ha) sobre híbridos con eventos MG, HX, TD Max, VTT Pro, PW y Viptera. Letras distintas indican diferencias significativas.

Evento	Pérdida rinde kg/ha	
MG	460	A
HX	342	AB
TD Max	274	AB
VTT Pro	222	B
PW	221	B
Viptera	32	C

Nota: los datos corresponden a promedios de ensayos de maíz en la Zona Norte de Buenos Aires de AACREA, campañas 12-13 y 13-14 (Ermácora y colaboradores.)

En el caso de isoca de la espiga, los eventos MG y TDMax, que no cuentan con protección contra la plaga, son los que tuvieron mayores pérdidas de rendimiento. Los eventos PW y VT Triple pro cuentan con protección contra isoca de la espiga, aunque la misma resulta parcial, y mostraron niveles intermedios de pérdida de rendimiento. Por último, el evento Viptera es, entre los eventos disponibles en el mercado actualmente, el que consistentemente ha mostrado los mejores controles sobre isoca de la espiga, diferenciándose marcadamente del resto de los eventos especialmente en los cultivos tardíos.

Resultados del uso de eventos a escala de lote

El comportamiento del evento frente a una plaga puede evaluarse haciendo foco en las pérdidas generadas por la plaga. Sobre esta base, podría establecerse un ranking según los controles de cada evento. Sin embargo, las tecnologías contra plagas suelen estar asociadas a determinados híbridos comerciales (no todas las tecnologías están en todos los híbridos) y, por lo tanto, el resultado final (kilogramos totales cosechados) no es consecuencia sólo del evento. En este sentido, eventos con



muy buen control sobre plagas pueden verse desfavorecidos cuando se encuentran en híbridos que no se adecúan a las condiciones productivas (por longitud de ciclo u otras características agronómicas –resistencia de caña, tolerancia a vuelco, velocidad de secado, etc).

A escala de lote, los distintos eventos en conjunto con la genética del híbrido también muestran variabilidad y diferencias entre sí. La figura 1 fue construida con rendimientos de lotes de producción de establecimientos ubicados en la región NOA (Salta, Santiago del Estero y Norte de Santa Fe) donde las presiones de plaga resultan altas y su manejo es un aspecto clave del cultivo. Los datos corresponden a 5 campañas (2009/10 a 2013/14) y se presentan en términos relativos al promedio de la zona y el año.

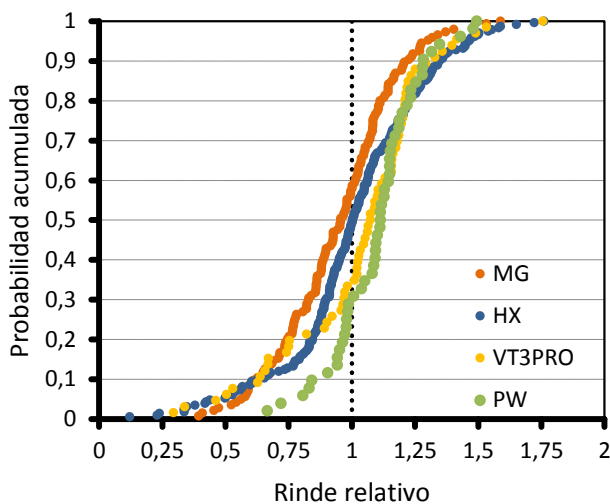


Figura 1. Distribución de rendimientos de maíz en lotes de producción de la región NOA durante 5 campañas, agrupados por evento.

Si se analiza el 10% de los lotes de menores rindes, las diferencias entre eventos no parecen muy claras (a excepción de PW) y probablemente estén determinadas por otros facto-

res de mayor peso (por ejemplo características físicas o químicas del lote, presencia de anegamiento, etc.). En cambio, al mirar el conjunto de lotes con rindes normales o superiores a lo normal (es decir los puntos a la derecha del 1 en la figura 1), aparecen diferencias en las que la interacción evento x genética pudo haber jugado un rol protagónico. Con este conjunto de resultados, provenientes de una región con alta presión de plagas, el grupo de híbridos con eventos VT3Pro y PW presentaron diferencias respecto de los HX y MG (70 y 40% de casos >1, respectivamente). El análisis no permite discriminar qué parte de las diferencias observadas se deben a la genética del híbrido y cuáles son atribuibles al evento, pero sí permite establecer esas diferencias para el conjunto de los factores. Conocerlas para cada zona resulta de importancia al momento de elegir un híbrido.

La elección de un híbrido, generalmente, resulta del análisis del compromiso entre las características del híbrido y las características ambientales del planteo productivo. La incidencia de plagas forma parte de un ambiente “biótico” variable, al que estará expuesto el híbrido. La disponibilidad de tecnología contra plagas en la base genética del híbrido es un elemento crítico para manejar el impacto de ese ambiente biótico sobre el rendimiento. En zonas o planteos productivos donde la presión de plagas es alta, considerar el evento y sus diferencias será de mayor relevancia y puede llegar a reducir el portfolio de híbridos posibles de usar. Sin embargo, en planteos o regiones con menor presión de plagas, el evento suele ser un reaseguro de estabilidad y seguridad de cosecha entre otras características a considerar. 🌿

Hace un año publicamos: **Criterios para la elección y utilización de híbridos de maíz**
http://www.cultivaragro.com.ar/capacitaciones/30_HibridosMaiz_1404244528.pdf