

Posición de la Asociación Semilleros Argentinos sobre el uso de 10% de refugio para todos los materiales de maíz conteniendo eventos Bt

Autores: Comité Técnico Manejo de Resistencia de Insectos.
ASA

Fecha de presentación en CONABIA: 21/09/2017

Introducción

El maíz es uno de los cultivos principales en la agricultura argentina. Gracias a la biotecnología moderna, particularmente a la incorporación de genes de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt) que le confieren al maíz resistencia a ciertos insectos plaga lepidópteros y coleópteros, hoy es posible producir el 50% de este cultivo en fechas de siembra tardía y en latitudes más tropicales, donde la presión de plagas es mayor. El impacto productivo de las tecnologías Bt se ve reflejado en sus altas tasas de adopción. En efecto, en la campaña 2016/17 el 96% del maíz sembrado en el país correspondió a híbridos con eventos de resistencia a insectos, tolerancia a herbicidas o combinados (ArgenBio, 2017).

Al brindar protección al cultivo contra el daño de insectos plaga, los maíces Bt evitan pérdidas de rendimiento, proveen mayor flexibilidad en el manejo y, en general, mejor calidad de grano. Sumados a estos beneficios que el maíz Bt ofrece al productor, existen beneficios para la salud y un impacto directo positivo en el ambiente que resultan de la reducción en el uso de insecticidas y menores niveles de micotoxinas en el grano.

Como ocurre con cualquier práctica de control de insectos, el uso continuo de un producto Bt (especialmente aquellos que expresan un único modo de acción) sin la siembra del refugio correspondiente, favorece el desarrollo de resistencia de los insectos en el tiempo (Head and Greenplate, 2012). Los insectos resistentes pueden llegar a representar una proporción significativa de la población, reduciendo el valor de la tecnología Bt para el productor y para la economía argentina, y afectando los beneficios para la salud y al ambiente mencionados más arriba.

Debido a que la resistencia es un fenómeno natural y no puede evitarse, se desarrollan planes de Manejo de Resistencia de Insectos (MRI) con el objetivo de retrasarla y alargar la vida útil de las tecnologías. Estos planes se refieren a buenas prácticas de manejo de lotes entre las que se encuentran la rotación de cultivos, el manejo adecuado de malezas y rastrojos, la siembra de refugio, una buena implantación y el monitoreo de plagas y su control en los casos donde se supere el umbral de daño.

El refugio es una práctica muy importante en el MRI, ya que funciona como proveedor de individuos susceptibles que, al aparearse con los resistentes provenientes del Bt, generan descendencia



susceptible al control por la tecnología, diluyendo la proporción de alelos resistentes en la población, retrasando así el desarrollo de resistencia a nivel de lote.

Lamentablemente, la implementación del refugio en Argentina ha sido muy baja hasta la fecha. Según datos de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires, el promedio de adopción de refugio en maíz es cercano al 20% de los productores (Bolsa de Cereales de Buenos Aires, 2016). Este valor tan bajo compromete la durabilidad de la tecnología Bt (Head and Greenplate, 2012). Es por eso que la industria semillera ha reaccionado positivamente para promover la adopción del refugio, definiendo una serie de medidas tendientes a simplificar y unificar el mensaje que llega a todos los productores. En este sentido, una de las medidas acordadas es la recomendación de siembra de refugio para todos los maíces Bt comercializados en Argentina en un 10% de superficie de refugio estructurado (bloque con un híbrido no Bt de similar ciclo de madurez) o, en los casos donde corresponda, refugio en la bolsa en una proporción del 10%.

¿Por qué 10% de refugio?

Desde las primeras aprobaciones de los maíces Bt en Argentina, la industria semillera ha recomendado el 10% de refugio como una decisión de compromiso entre múltiples factores, tanto técnicos, como sociales y económicos.

Desde el punto de vista técnico, los resultados de los modelos de durabilidad de las tecnologías sugieren (cuando la resistencia es recesiva y tiene baja frecuencia inicial) que la resistencia puede retrasarse alrededor de 20 años con un porcentaje igual o mayor al 5% de refugio (Tabashnik et al., 2008). El beneficio en el manejo de la resistencia al aumentar de 0 a 5% o a 10% de refugio es mucho mayor que el beneficio de aumentar del 10% al 20%, según estos modelos (Ives et al., 2011).

Los modelos de durabilidad constituyen una herramienta útil para comparar múltiples productos y/o escenarios de uso. Sus resultados no deberían ser tomados como una estimación absoluta de la durabilidad del producto hasta el desarrollo de resistencia, sino como un método de comparación entre múltiples escenarios posibles. La experiencia global y el aprendizaje de casos de resistencia permiten concluir que la variable de mayor peso para extender la durabilidad de un determinado producto Bt es lograr un buen nivel de cumplimiento del refugio efectivo a nivel general por sobre otras variables del modelo. Y esto se logra si se trabaja en conjunto con los productores con una recomendación unificada de modo de simplificarles la implementación del refugio en sus lotes.

Por lo tanto, para la definición de recomendación de uso de refugio se han tenido en cuenta, conjuntamente con la predicción de durabilidad que ofrecen los modelos, otros aspectos fundamentales, tales como:

- El balance entre los beneficios conocidos a corto plazo, y las estimaciones (basadas en el peor escenario) de durabilidad de esos beneficios a mediano/largo plazo. Aunque se espera que los refugios de mayores proporciones provean una mayor durabilidad a largo plazo, estos reducen las oportunidades de mejorar la productividad y reducir el uso de insecticidas en el corto plazo.
- La factibilidad de su implementación por parte de los productores. La adopción de refugio es crítica para el éxito del manejo de resistencia de insectos. Mayores proporciones de refugio a las generalmente utilizadas ponen en riesgo la adopción del mismo, ya que puede aumentar la complejidad del manejo y disminuir los ingresos (menores rendimientos y mayores costos de producción).



- La simplificación del mensaje. Las recomendaciones que se impulsan desde las empresas semilleras para incrementar la implementación de refugios efectivos por parte de los productores, proponen una unificación del tamaño del refugio para maíz correspondiente al 10%. Salirse de esta recomendación, sin un beneficio de durabilidad claro para el sistema de producción de maíz, pone en riesgo el enfoque de la industria sobre el manejo de resistencia de insectos y socava severamente el éxito de los esfuerzos para promover la adopción de refugios.

Por lo expuesto anteriormente, y con el objetivo principal de aumentar la adopción de refugio por parte de los productores, ASA justifica la elección del 10% de refugio (estructurado y/o en bolsa) para todos los materiales de maíz con eventos Bt, considerando un balance entre argumentos técnicos, productivos y sociales (relacionados con la factibilidad de implementación del refugio y la comunicación para que ello ocurra).

Referencias

ArgenBio (2017). Cultivos aprobados y adopción. Disponible online en: www.argenbio.org

Bolsa de Cereales de Buenos Aires (2016) Relevamiento de tecnología agrícola aplicada. Disponible online en: <http://www.bolsadecereales.com/retaa>.

Head, G.P. and J. Greenplate (2012) The design and implementation of insect resistance management programs for Bt crops. *GM Crops and Food: Biotechnology in Agriculture and the Food Chain* 3 (3): 144-153.

Ives, A.R., P.R. Glaum, N.L. Ziebarth and D.A. Andow (2011) The evolution of resistance to-two toxin pyramid transgenic crops. *Ecological Applications* 21 (2): 503-515.

Tabashnik, B.E., A.J. Gassmann, D.W. Crowder and Y. Carriere (2008) Insect resistance to Bt crops: evidence versus theory. *Nature Biotechnology* 26 (2): 199-202.