

**EVALUACIÓN DE RIESGOS EN BIOSEGURIDAD (ERB)
COMITÉ DE ARTICULACIÓN INSTITUCIONAL (CAI)**

**GRUPO AD HOC SOBRE ORGANISMOS NO BLANCO
Taller de Trabajo LATU 21/07/11**

En la ciudad de Montevideo, el 21 de julio de 2011, desde la hora 9:00 a las 16:00, el Grupo Ad Hoc sobre Organismos no Blanco (GAHONOB) se reúne en la sede del LATU, participando del Taller convocado por la ERB
Asisten: Dra. Lic. Ana Aber (DINAMA), y la Ing. Agr. M.Sc. Stella Zerbino (INIA), el Dr. Ing. Agr. Enrique Castiglioni falta con aviso, pero previamente envió sus comentarios .

Se realizó el análisis de la información presentada en los dossier de los eventos Maíz BT11XMIR162XGA21, Maíz MON89034XMON88017 y Soja MON89788XMON87701. Se elaboró un borrador el cual fue enviado al Dr. Castiglioni para que realizara las correcciones pertinentes. El tema de refugios no fue considerado, se encomendó a bioseguridad si puede proporcionar bibliografía

Maíz BT11XMIR162XGA21

- BT11 expresa la δ -endotoxina sintética de *Bacillus thuringiensis cryIAb*, resistente contra diversos lepidópteros, especialmente *Ostrinia nubilalis* (Brake et al 2003).
- GA21 expresa tolerancia al glifosato (RR)
- MIR162 expresa Vip3Aa20, única para este evento.

El evento Bt11 ya está liberado en el país, por lo que no se realizó el análisis del mismo. El MIR162 expresa Vip3Aa20. La primera toxina Vip3 identificada es la Vip3Aa1, que es altamente insecticida para varios de los lepidópteros de mayor importancia en maíz y algodón, incluyendo *Spodoptera frugiperda* y *Helicoverpa zea*.

Vip3Aa20 difiere en varios pasos de Cry1Ab, lo cual se establece como una ventaja en relación al desarrollo de resistencia a las δ -endotoxinas de Bt, en adición a su valor intrínseco como herramienta de control de plagas (Mesrati et al, 2005).

Este evento al piramidar Vip3Aa20 con Bt11, tiene un mayor espectro de acción y otro tipo de resistencia diferente.

Si bien es poca la información relacionada a estudios de impacto ambiental de las proteínas, el estudio realizado por Raybould y Vlachos (2010) evaluando el efecto sobre 12 organismos de diferentes grupos zoológicos, sólo en uno de ellos *Daphnia magna*, hubo una disminución significativa en el tamaño respecto al grupo control.

Respecto al evento que brinda tolerancia a glifosato y glufosinato, se considera que dado que el impacto en el ambiente de estos eventos son indirectos como consecuencia del uso de los herbicidas correspondientes, se considera imprescindible disponer del paquete tecnológico de manejo de los cultivos que contengan estos eventos y que se dispongan de los mecanismos de control de su correcta aplicación al momento de la autorización del uso comercial.

Maíz MON89034XMON88017

MON89034 expresa Cry1A.105 and Cry2Ab2, proveyendo acción incrementada contra lepidópteros plaga: Cry1A.105 *Spodoptera frugiperda* y *Agrotis ipsilon*; Cry2Ab2 *Helicoverpa zea* (Taylor et al, 2007)

- MON88017 expresa Cry3Bb1 eficiente para el control de *Diabrotica* spp (Taylor et al, 2007)

En el dossier presentado, se menciona que Bentancourt y Scatoni (2010) registran al crisomélido *Diabrotica speciosa* como insecto fitófago del maíz en Uruguay. Los autores incluyen a esta especie en el grupo de insectos que dañan hojas. Sin embargo, no existe en nuestro país reporte de daños de importancia económica en maíz. A nivel nacional, de acuerdo a nuestra experiencia, este insecto no adquiere estatus de plaga (con incidencia significativa en la implantación, disminución de rendimiento o de la calidad del producto).

En el dossier se establece que la toxina que confiere resistencia a coleópteros es específica para la familia Chrysomelidae. No obstante, las referencias que se citan refieren a la toxina natural de Bt Cry3Bb (Head et al 2001). No hay referencias de dicha especificidad para la toxina sintética Cry3Bb1, aunque se señala que es en un 99,1% igual a la natural de Bt (Cry3Bb), difiriendo apenas en 6 de los 652 aminoácidos que la componen.

La bibliografía revisada menciona que en trabajos realizados en laboratorio con maíz que expresa la toxina Cry3Bb1 en su polen o con presas que se alimentaron de sus hojas, no reflejaron efectos negativos directos en las variables biológicas medidas del coccinélido depredador (no blanco) *Coleomegilla maculata* (Duan et al 2002). No obstante, no se puede aseverar que no existan efectos negativos indirectos sobre organismos no blanco, con su utilización en el campo, tal como fue determinado en áreas de papa Bt (expresando Cry3A) sobre el carábido depredador *Lebia grandis* (Riddick et al 1998).

Sin embargo, en nuestro país dentro del orden de los coleópteros existen muchos controladores biológicos (depredadores). Se considera necesario que previo a la liberación comercial se realicen estudios para evaluar el efecto sobre este grupo de organismos no blanco, alimentados con coleópteros fitófagos que a su vez hayan sido alimentados con la proteína sintética. Esta información daría el apoyo, a determinar la inocuidad de este evento sobre otras familias de coleópteros. También, son necesarios los trabajos de campo que evalúen efectos indirectos del uso de estos eventos sobre estos organismos benéficos en su ambiente ecológico, algo que no se puede determinaren los estudios de laboratorio.

Es importante destacar que en nuestro país, en campo natural y praderas artificiales se registra la presencia de poblaciones abundantes y diversas de larvas de la Familia Chrysomelidae que son nativas y que no se comportan como plaga (Zerbino y Morón, 2003, Zerbino et al., 2008, Zerbino, 2011). Es de destacar que la biota edáfica es responsable directa o indirecta de los procesos del suelo y que los coleópteros son la conexión entre la meso y macrofauna del suelo.

En función de lo anterior el grupo recomienda no autorizar la liberación comercial del evento MON89034XMON88017, hasta tanto no se clarifiquen las incertidumbres planteadas anteriormente.

Soja MON89788XMON87701

- MON89788 expresa tolerancia al glifosato
- MON87701 expresa la proteína Cry1Ac de Bt que confiere protección al daño de lepidópteros defoliadores.

En el dossier se menciona que en 161 estudios, que consideraron a la lombriz de tierra (Orden Haplotaxida), dos especies de ácaros representantes de dos familias (Orden Acari), y 76 especies de insectos representativos de 37 familias a partir de 9 órdenes de insectos. Un total de 30 especies de invertebrados (una lombriz de tierra, dos especies de ácaros y 27 especies de insectos) no mostraron susceptibilidad a la proteína Cry1Ac. Ninguna especie fuera del orden Lepidópteros resultó susceptible a la proteína Cry1Ac, lo que concuerda con las revisiones científicas previamente publicadas (Federici y Siegel, 2008; Mendelsohn et al., 2003; OECD, 2007; Schnepf et al., 1998).

De acuerdo a lo anteriormente mencionado no se encuentran razones que impidan la autorización de la liberación comercial de este material.

BENTANCOURT, C.M.; SCATONI, I.B. 2010. Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. 3ª edición revisada y ampliada. Universidad de la República Oriental del Uruguay, Facultad de Agronomía. Editorial Hemisferio Sur. 582p.

DUAN, J.J.; HEAD, G.; MCKEE, M.J.; NICKSON, T.E.; MARTIN, J.W.; SAYEGH, F.S. 2002. Evaluation of dietary effects of transgenic corn pollen expressing Cry3Bb1 protein on a non-target ladybird beetle, *Coleomegilla maculate*. Entomologia Experimentalis et applicata 104: 271-280.

FEDERICI B. Y SIEGEL J. 2008. Safety assessment of *Bacillus thuringiensis* and Bt crops used in insect control In Food Safety of Proteins in Agricultural Biotechnology, ed. B.Hammond, pp. 45-102. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis

MENDELSON M, KOUGH J, VAITUZIS Z, MATHEWS K. 2003. Are Bt crops safe? Nature Biotechnology 21: 1003- 1009

MESRATI, L.A.; TOUNSI, S.; JAOUA, S. 2005. Characterization of a novel vip3-type gene from *Bacillus thuringiensis* and evidence of its presence on a large plasmid. FEMS Microbiology Letters 244: 353-358.

OECD. 2007. Consensus document on safety information on transgenic plants expressing *Bacillus thuringiensis* — derived insect control protein. ENV/JM/MONO(2007)14

RAYBOULD, A.; VLACHOS, D. 2010. Non-target organism effects tests on Vip3A and their application to the ecological risk assessment for cultivation of MIR162 maize. Transgenic Research DOI 10.1007/s11248-010-9442-1

RIDDICK, E.W.; BARBOSA, P. 1998. Impact of Cry3A-intoxicated *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) and pollen on consumption, development, and fecundity of *Coleomegilla maculata* (Coleopter: Coccinellidae). *Annals of the Entomological Society of America* 91: 303-307.

SCHNEPF, E.; CRICKMORE, N.; VAN RIE, J.; LERECLUS, D.; BAUM, J.; FEITELSON, J.; ZEIGLER, D.R.; DEAN, D.H. 1998. *Bacillus thuringiensis* and its pesticidal crystal proteins. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 62:775-806.

ZERBINO, M.S.; MORÓN, A. 2003. Macrofauna del suelo y su relación con propiedades físicas y químicas en rotaciones cultivo-pastura. In: Morón, A; Díaz, R. (Org.). 40 años de rotaciones agrícolas ganaderas. Montevideo, INIA/Serie Técnica 134, 2003, p. 45-53, ISBN: 997438172X.

ZERBINO, M.S.; ALTIER, N.; MORÓN, A. ; RODRÍGUEZ, C. 2008. Evaluación de la macrofauna del suelo en sistemas de producción en siembra directa y con pastoreo. *Agrociencia (Uruguay)*, v. XII 1 , p. 44-55.

ZERBINO, M.S. 2011. La macrofauna del suelo y su relación con la heterogeneidad florística. In Altésor, A.; Ayala, W.; Paruelo, J.M. Serie FPTA-INIA

Aclaración al Informe GAHONOB del 21/07/11

Retomando el análisis de este evento, al releer el segundo informe del MVOTMA (Informe CAI-MVTOMA 2 del 06/07/12), la ERB entiende que puede no estar suficientemente claro el Informe ERB-CAI del 01/08/12 respecto a la secuencia que tuvo el análisis de un posible impacto negativo a organismos no blanco. En tal sentido, se desea aclarar que se convocó al GAHONOB para el análisis de la información adicional recibida por el solicitante, pero no pudo concretarse el análisis por el grupo en sí, por falta de disponibilidad de técnicos de las instituciones. Esto se indica en el Cuadro 2 del Informe ERB-CAI. Únicamente podía participar INIA, por lo que el análisis efectuado por los técnicos de INIA que participan del GAHONOB, se encuentra plasmado en el segundo informe CAI de INIA (Anexo 15 Informe CAI-INIA 2) presentado el 19/07/12. En dicho informe INIA levanta las objeciones y es en dicho análisis en el que se basó la ERB para el informe final.

A.Ferenczi
Coordinadora ERB
22/04/15
