



## Daño de gusanos “cogollero” y “de la espiga” en maíces *Bt*, en dos fechas de siembra

Ing. Agr. Diego Szwarc;  
Lic. Daniela Vitti Scarel  
Dra. Melina Ahumada  
INTA EEA Reconquista

*Los maíces genéticamente modificados, resistentes a insectos, expresan toxinas insecticidas obtenidas de la bacteria de suelo *Bacillus thuringiensis*. Existen materiales que expresan toxicidad hacia insectos lepidópteros (orugas) y otros contra coleópteros (gusanos de suelo), como así también contra ambos grupos.*

En el año 1998 se aprobó en Argentina la comercialización del primer maíz *Bt* simple (contiene una sola toxina). Más de diez años después, en el 2010, se liberó otro material con más de una toxina diferente para una plaga objetivo (segunda generación).

A pesar del éxito en la adopción masiva de cultivos *Bt* en diferentes países del mundo, desde principios de siglo se han detectado casos de fallas de control de plagas blanco a determinados cultivos *Bt*. En Argentina, durante las campañas agrícolas 2012/13 y 2013/14, diversos reportes señalan niveles inesperados de daños provocados por el “barrenador del tallo” *Diatraea saccharalis* y por el “gusano cogollero” *Spodoptera frugiperda* en diferentes híbridos de maíz. Las principales zonas involucradas se encuentran en las provincias del NEA y NOA (Trumper, 2014). Una de las causas asociadas a esta problemática puede ser, la mala utilización de los maíces *Bt* simples, cultivados en Argentina desde el '98, pudiendo limitar el éxito de los de segunda generación por resistencia cruzada.

### En la EEA INTA Reconquista

En INTA Reconquista, durante la campaña 2014/15, se propuso evaluar el comportamiento a campo de los diferentes eventos *Bt* resistentes a insectos lepidópteros frente al ataque del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y gusano de la espiga (*Helicoverpa zea*) en dos fechas de siembra contrastantes.

Se realizó un ensayo, en dos fechas de siembra, agosto 2014 (S1) y enero 2015 (S2). Se evaluaron 6 tratamientos; T1: RR (testigo no *Bt*), T2: MG, T3: HX, T4: TDMAX, T5: VT3P, T6: PW. En estado fenológico V6, se tomaron 20 plantas por parcela en 2 surcos centrales, se registró el número de plantas con daño severo de gusano cogollero y presencia de larvas grandes (mayores a 1,5 cm). En estado fenológico R3, mediante el muestreo de 20 espigas por parcela, se determinó el número de espigas dañadas por gusano de la espiga, longitud del daño en centímetros y número de larvas grandes (mayores a 1,5 cm).

Luego de analizar estadísticamente los datos se observó que en la primera fecha de evaluación (S1), se detectó un 43,5% de plantas con daño severo, y se contabilizó un total de 206 larvas de *S. frugiperda* para la totalidad de los tratamientos. En la Tabla 1 se detalla el daño y número de larvas. Se encontraron diferencias para ambas variables, siendo VT3P y PW los que manifestaron un mejor desempeño frente al ataque de esta plaga, luego siguen MG y TDMAX, y por último HX, que no logró diferenciarse del testigo no *Bt*.

Tabla 1: Porcentaje de plantas con daño severo y número promedio de larvas grandes de *S. frugiperda* por planta en primer fecha de evaluación (S1).

T	Tratamiento	% plantas con daño severo		<i>S. frugiperda</i> grande/planta	
1	RR	85	d	0,84	c
2	MG	37	b	0,33	b
3	HX	70	cd	0,83	c
4	TDMAX	53	bc	0,51	b
5	VT3P	6	a	0,01	a
6	PW	7	a	0,06	a
	C.V. %	13,07		19,08	

En la segunda fecha de ensayo (S2), el porcentaje de plantas con daño severo se incrementó a 64,7% y se contabilizaron 193 larvas grandes de *S. frugiperda* en la totalidad de los tratamientos. Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para las 2 variables en estudio, (Tabla 2).

Al igual que los datos obtenidos por Sosa 2004, el daño del gusano cogollero se acentúa a medida que se atrasa la fecha de siembra. Todos los tratamientos mostraron mayores porcentajes de daño



comparado con los obtenidos en S1, los maíces de segunda generación PW y VT3P tuvieron un mejor comportamiento, aun así los porcentajes de daño son elevados comparados a los obtenidos por (Flores y Balbi 2014 y Reisig et al., 2015)

Tabla 2: Porcentaje de plantas dañadas según escala de Davis y número promedio de larvas grandes de *S. frugiperda* por planta en segunda fecha de evaluación (S2).

T	Tratamiento	% plantas con severo		<i>S. frugiperda</i> grande/planta	
1	RR	93	d	0,69	c
2	MG	84	cd	0,58	bc
3	HX	86	cd	0,51	bc
4	TDMAX	76	c	0,4	b
5	VT3P	42	b	0,16	a
6	PW	18	a	0,08	a
	C.V. %	6,56		6,27	

En la primera fecha de evaluación (S1), en estado R3, para la totalidad de los tratamientos se determinó un 82% de espigas dañadas; el daño promedio en espiga fue de 3,89 cm y se contabilizó un total de 328 larvas grandes de *H. zea*. En la tabla 3 se detallan los valores por tratamiento.

Se observaron diferencias significativas para las 3 variables estudiadas, se destacó el maíz PW con menor porcentaje de espigas dañadas, los demás no se diferenciaron entre sí. En cuanto al daño en (cm) PW también fue el de mejor desempeño seguido de VT3P, en tercer lugar MG, luego TDMAX sin diferencias significativas con HX y por último el testigo no *Bt* aunque sin diferencias con HX. Respecto al número de larvas grandes de gusano de la espiga, nuevamente los maíces de segunda generación PW y VT3P fueron los de mejor comportamiento, sin diferenciarse entre sí.

Tabla 3: Porcentaje de espigas dañadas, daño en espigas (cm) y número promedio de larvas grandes de *H. zea* por espiga en primera fecha de evaluación.

T	Tratamiento	% espigas dañadas		Daño espiga (cm)		<i>H. zea</i> grande/espiga	
1	RR	96	b	5,35	de	0,8	b
2	MG	85	b	3,93	c	0,8	b
3	HX	96	b	5,68	e	1,1	c
4	TDMAX	96	b	4,74	d	0,91	bc
5	VT3P	81	b	2,66	b	0,38	a
6	PW	38	a	1,01	a	0,11	a
	C.V %	12,23		31,78		16,9	

En la segunda fecha de ensayo (S2), las variables estudiadas en R3 presentaron valores más bajos que en S1. El porcentaje general de espigas dañadas disminuyó a 32%, el daño promedio fue de 1,14 cm y se contaron solamente 62 larvas grandes de gusano de la espiga. Probablemente este comportamiento se deba a que con fecha de siembra tardía se logra escapar al ataque de esta plaga. Se detectaron diferencias significativas para las 3 variables en cuestión, (Tabla 4). Nuevamente se destacó el maíz PW, seguido de VT3P y en tercer lugar HX que mostró mejor comportamiento que en S1 ante esta plaga.

Tabla 4: Porcentaje de espigas dañadas, daño en espigas (cm) y número promedio de larvas grandes de *H. zea* por espiga en segunda fecha de evaluación.

T	Tratamiento	% espigas dañadas		Daño espiga (cm)		<i>H. zea</i> grande/ espiga	
1	RR	64	d	2,59	c	0,26	c
2	MG	36	c	1,24	b	0,16	bc
3	HX	31	bc	1,34	b	0,13	ab
4	TDMAX	41	c	1,02	b	0,14	abc
5	VT3P	13	ab	0,32	a	0,05	ab
6	PW	9	a	0,36	a	0,04	a
	C.V %	8,55		15,56		6,59	

### Conclusiones

La incidencia del gusano cogollero es mayor en todos los eventos a medida que se atrasa la fecha de siembra.

Se han identificado fallas de control económicamente perjudiciales para los maíces simples HX, TDMAX y MG en fecha de siembra temprana y para todos los maíces estudiados en fecha tardía.

Los materiales PW y VT3P mostraron mejor comportamiento ante el ataque de las plagas estudiadas, aun así los daños observados encienden una luz de alerta sobre el desempeño de estos eventos.

Se refuerza la importancia de los refugios como alternativa de manejo de resistencia, con mayor importancia cuando se detectan fallas de control, ya que es la única manera de frenar el desarrollo de resistencia y así prolongar la vida útil de la tecnología.

El monitoreo y seguimiento es fundamental para detectar tempranamente las fallas de control a campo y aplicar medidas de control en el momento oportuno.



### Bibliografía:

- Di Rienzo J. A., F. Casanoves, M. G. Balzarini, L. Gonzalez, M. Tablada, C. W. Robledo. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>
- Flores, Fernando, and Emilia Balbi. 2014. "Evaluación Del Daño de Oruga Militar ( *Spodoptera Frugiperda* ) En Diferentes Híbridos Comerciales de Maíz Transgénicos . Introducción." EEA INTA Marcos Juárez: 8.
- Reisig, D. D., D. S. Akin, J. N. All, R. T. Bessin, M. J. Brewer, D. G. Buntin, a. L. Catchot, D. Cook, K. L. Flanders, F. N. Huang, D. W. Johnson, B. R. Leonard, P. J. Mcleod, R. P. Porter, F. P. F. Reay-Jones, K. V. Tindall, S. D. Stewart, N. N. Troxclair, R. R. Youngman, and M. E. Rice. 2015. "Lepidoptera (Crambidae, Noctuidae, and Pyralidae) Injury to Corn Containing Single and Pyramided *Bt* Traits, and Blended or Block Refuge, in the Southern United States." *Journal of Economic Entomology* 108: 157–65.
- Sosa, M. A. 2002. Daño por *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz bajo siembra directa en diferentes épocas en el noreste santafesino. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas* 2002. En [www.unne.edu.ar/cyt/2002/cyt.htm](http://www.unne.edu.ar/cyt/2002/cyt.htm) Artículo N° 061.
- Trumper, E. V. 2014. Resistencia de insectos a cultivos transgénicos con propiedades insecticidas. Teoría, estado del arte y desafíos para la República Argentina. *Agriscientia*. 31 (2): 109-126