

***Diloboderus abderus* en maíz.**

Evaluación de daños y de control con insecticidas en la semilla.

Autores: Ings. Agrs. Rubén A. Massaro⁽¹⁾ y Laura Cambursano⁽²⁾

Los cultivos en sistemas de siembra directa (SD) están expuestos al riesgo de daño por la acción de insectos plaga del suelo (hábito subterráneo). Así, se podría detectar el efecto de las larvas de "mosca de la semilla", de "gusano alambre" y del "gusano blanco".

Las larvas de *Diloboderus abderus* (Sturm.) ("bicho torito" o "bicho candado") son consideradas, potencialmente, como las más perjudiciales para los cultivos de invierno (trigo, cebada, arveja, lenteja) y de verano en siembras tempranas (maíz, sorgo).

En cultivos de maíz, existen pocos antecedentes en Argentina de evaluaciones de daño y control en sistemas de siembra directa. Por otra parte, las observaciones realizadas a campo difieren en cuanto a los daños y la posible incidencia en el rendimiento del maíz.

Los Umbrales de Tratamiento (UT) recomendados para maíz, han variado a través del tiempo y no existe confiabilidad en los mismos por la variabilidad de los resultados a campo en cultivos de maíz. Seguramente, todavía hay factores no estudiados que influyen sobre el comportamiento de la plaga y el desarrollo de los cultivos.

Probablemente, la fecha de siembra del maíz y su relación con la biología de la especie, la disponibilidad de rastrojo en la superficie del suelo, la densidad de plantas del maíz y su interacción con la disponibilidad hídrica, sean factores relevantes.

En Brasil, Gassen (1994, 1996) estableció el nivel de daño por debajo de 1 larva/m² para cultivos de maíz.

En la EEA Oliveros (Massaro y otros, 2000), determinaron que el UT recomendado hasta ese momento de 1 larva de *D. abderus*/m² no produjo disminuciones en la densidad de plantas ni en el rendimiento. Además, todos los insecticidas sistémicos aplicados a las semillas disminuyeron el stand de plantas en relación con el testigo y con un insecticida no sistémico

En otros dos ensayos de las campañas 2001/02 y 2002/03 (Lenzi y otros), concluyeron que el maíz perdió entre el 10 y 33 % del stand de plantas en el testigo en relación a los tratamientos con insecticidas a la semilla, pero no se evaluó efecto sobre el rendimiento. El único insecticida sistémico utilizado mostró un menor stand de plantas a la semana de la emergencia (Lenzi y otros; INTA Oliveros, 2003).

En el año 2005, INTA EEA Marcos Juárez (Aragón, J.) recomendaba aplicar insecticida a la semilla cuando la población fuera de 5-6 larvas de *D. abderus*/m². Sin embargo, en cultivos de maíz de productores de AAPRESID con asistencia técnica de INTA Oliveros, no se han observado daños de plantas con 17 larvas/m².

Para tratar de tener más información y ajustar o validar las recomendaciones existentes, se realizaron experimentos en maíz, con macroparcels en campo de productores de los distritos Cañada Rosquín y Oliveros (Santa Fe), durante las campañas 2005/06 y 2006/07.

Con estos ensayos, se obtuvo más información que contribuye a la toma de decisión en cuanto al uso de insecticidas para evitar el daño de este insecto.

1. Relación de la biología de *D. abderus* con el ciclo de los cultivos de maíz.

El ciclo biológico del "bicho torito" se completa en un año: en verano se observan adultos y huevos que las hembras depositan en el fondo de las cuevas, preferentemente en suelos sin laboreo. Las larvas (etapa perjudicial) se encuentran de febrero a noviembre; los estados de prepupa y pupa se cumplen desde mediados de octubre a fin de noviembre (Figura 1).

⁽¹⁾ INTA EEA Oliveros. Área Desarrollo Rural. rmassaro@correo.inta.gov.ar

⁽²⁾ INTA EEA Oliveros. Pasante Profesional Área Desarrollo Rural.

2. **Figura 1.** Esquema del ciclo biológico del “bicho torito” (*Diloboderus abderus* Sturm.).

Estado	Meses del año											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Huevo	■	■										■
Larva		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Prepupa,Pupa									■	■		
Adulto	■	■	■									■

Las larvas se alimentan de semillas, raíces y plantas. En maíz se ha observado que las plantas no son consumidas totalmente como puede ocurrir en trigo. Lo más frecuente es que se alimenten de las raíces y de la base de las plantas; éstas quedan sin anclaje y sin raíces para nutrirse por lo que generalmente después de un tiempo mueren, con disminución en la densidad del cultivo (Fotos 1, 2 y 3).



Foto 1. Larva grande de bicho torito.



Foto 2. Planta de maíz muerta por daño de larva “bicho torito”.



Foto 3. Planta de maíz de varias hojas totalmente consumida en su base por larva de “bicho torito”.

A través de los muestreos realizados a fines de noviembre (tercer muestreo de larvas en el suelo), en los 2 estudios citados se detectó que casi la totalidad de los individuos ya no estaba en estado larval sino en prepupa y pupa, en los cuales ya no se produce consumo de alimento y, consecuentemente, no hay daño. Esta información constituye una valiosa **herramienta de control cultural: los maíces sembrados a partir de los primeros días de noviembre podrán escapar al daño sobre la densidad de plantas.**

En cambio en siembras tempranas (fines de agosto-septiembre) puede haber plantas cortadas o dañadas en la base del tallo (a nivel de la superficie del suelo).

3. **Detección y evaluación de las larvas de D. abderus en presiembra de maíz.**

El muestreo de las larvas de este insecto se realiza a través de **pozos con pala** (25 x 50 cm en superficie y 30 cm en profundidad) en **sitios bien distribuidos** en todos los sectores del terreno, unos 10 sitios por lote. Si la superficie es grande deberán aumentarse los sitios de muestreo. Los “gusanos blancos” se presentan agrupados (en “manchones”) y son más abundantes donde hay gramíneas naturales (“cebadilla”, “raygrás”, “avena fatua”) y a veces en los sectores de bordura linderos con pasturas o caminos empastados. De esta manera se obtendrá el número de larvas/m² de suelo (Massaro, R.A. 2006 y 2007) (foto 4).



Muestreo de gusanos blancos.

Este muestreo podría reemplazarse por la observación de agujeros en el suelo (corte plano superficial con pala) pero hay que ser experimentado para identificar los que corresponden al “gusano blanco” vivo (galería “activa”); podrían ser de grillo topo, grillo subterráneo, o de una larva que ya no está (galería “inactiva”).

Esta tarea debe hacerse **antes de la siembra** con el tiempo suficiente para tomar la decisión de control, pero **no demasiado anticipada** con respecto a la fecha de siembra prevista del maíz. En esta época las larvas ya son grandes y se diferencian bien de las que corresponden a otras especies del llamado “complejo gusanos blancos”.

En los trabajos realizados se obtuvieron los valores que se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Número promedio y rango de larvas de *D. abderus* en los ensayos de 2005/06 y 2006/07.

Ensayo 2005/06		Ensayo 2006/07	
N° promedio/m ²	Rango	N°	Rango
17,4	6,4-29,6	8,6	5,5-12

Como se observa en la Tabla 1, en el 2005/06 el número promedio fue elevado y la variación en los muestreos fue amplia. En el experimento realizado al año siguiente, el número fue más bajo, (aunque elevado para esta plaga) y la variabilidad de los datos fue menor.

4. Efecto sobre la densidad de plantas del cultivo y el rendimiento.

El daño provocado por las larvas debería traducirse en reducción de la densidad de plantas/ha y, consecuentemente, en disminución del rendimiento. En la Tabla 2 se puede observar que el primer año el número de plantas del maíz en el testigo (sin tratamiento de las semillas) fue inferior en 5 a 17 % en relación a los tratamiento con insecticidas. A pesar de esto no hubo diferencias significativas de rendimiento entre el testigo y los tratados con productos. Los tratamientos realizados a la semilla están en la Tabla 3. Es necesario aclarar que esta campaña agrícola fue de stress hídrico para el maíz en la zona donde estaba el ensayo de manera que la mayor densidad de plantas no pudo expresarse en mayor producción (Massaro y otros, 2006).

Tabla 2. Densidad y rendimiento obtenidos en los años 2005/06 y 2006/07.

Tratamiento	Densidad (plantas/ha)		Rendimiento (kg/ha)	
	Ensayo 2005	Ensayo 2006	Ensayo 2005	Ensayo 2006
Testigo	52.111	72.417	5016	10488
Insecticidas	55.111-62.889	72.375-74.375	5015-5624	9012-10667
% Testigo/Insecticidas	95-83	100-97		

Al año siguiente (2006/07), considerado de buena disponibilidad hídrica para el maíz (aunque hubo un periodo de déficit en el mes de enero), hubo muy poco efecto de las larvas sobre la densidad del maíz (máximo del 3 % de pérdidas en relación al mejor tratamiento con insecticidas). Por lo tanto no hubo diferencias de rendimiento entre el testigo y los cultivos tratados con insecticidas (Tabla 2 y Tabla 4) (Massaro y otros, 2007). Existen investigaciones que demuestran que el cultivo de maíz, dentro de un rango de densidad que puede ser variable para cada híbrido sembrado, alcanza la misma producción en un ambiente productivo. Esto explica la igualdad en los rendimientos aun cuando disminuya la densidad lograda en el cultivo (Pedrol y otros, 1988; Pedrol y otros, 2003).

5. Controladores naturales.

En el experimento del año 2005/06, se detectó la existencia de numerosas larvas de *D. abderus* muertas por controladores naturales parasitoides (control biológico natural), a través de entomopatógenos (hongos y otros microorganismos no identificados), así como por himenópteros ("avispa"), posiblemente del género *Campsomeris*, cuyas larvas se hospedan y matan prepupas y pupas de esta especie plaga (Frana e Imwinkelried, 1996).

La aplicación de insecticidas adicionados en las pulverizaciones de cobertura total para barbecho químico, no sólo produce mortalidad parcial de la población de "gusanos blancos" sino que afectan a todo el complejo (que cumple una función benéfica en el suelo) y eliminan a los enemigos naturales de esta plaga.

6. Insecticidas para aplicar a las semillas.

Los tratamientos con insecticidas realizados en los dos experimentos se describen en las Tablas 3 y 4.

En la actualidad existen muchos insecticidas inscriptos y disponibles comercialmente para el tratamiento de las semillas. Además, algunas empresas están evaluando insecticidas para el control de insectos de suelo aplicándolos a la línea de siembra ("chorreado" en el surco de siembra con pulverizadores modulares).

Tabla 3. Insecticidas aplicados a la semilla en el ensayo realizado durante el ciclo 2005/06.

Nº	Insecticida	Dosis de producto comercial
1	Testigo (sin insecticida)	
2	Tiodicarb FS 35%	1,5 l/q de semilla
3	Tiodicarb FS 35%	3 l/q de semilla
4	Cipermetrina Microencapsulada FS 25%	0,250 l/q de semilla
5	Cipermetrina Microencapsulada FS 25%	0,500 l/q de semilla
6	Cipermetrina Microencapsulada FS 25% + extracto de ajo al 15 %	0,250 l/q de semilla

Tabla 4. Insecticidas aplicados a la semilla en el ensayo realizado durante el ciclo 2006/07.

Nº	Insecticida	Dosis de producto comercial
1	Testigo sin insecticida	
2	Tiodicarb FS 35%	1,5 l/q de semilla
3	Tiodicarb FS 35 %	3 l/q de semilla
4	Cipermetrina+extracto de ajo EC 25 %	0,350 l/q de semilla
5	Cipermetrina EC 25%	0,500 l/q de semilla
6	Tiodicarb + Imidacloprid FS 45%+15%	1 cc/1000 semillas
7	(Cipermetrina+ extracto de ajo) + gammacialotrina pulverizado en postemergencia EC 25%+ 15%	0,350 l/q de semilla + 25 cc/ha

7. Recomendaciones

- ✓ **Evaluar la población de larvas de "bicho torito" en los lotes destinados al maíz antes de la siembra.**
- ✓ **Las disminuciones en la densidad de plantas/ha** determinadas en los ensayos realizados -durante los 2 años en diferentes situaciones (híbrido, densidad de plantas, productividad de suelo, ambiente meteorológico, disponibilidad hídrica)- provocadas por altas poblaciones de larvas/m² de *D. abderus* no produjeron pérdidas significativas de rendimiento en el maíz.
- ✓ Sin dudas que **existe una interacción de variables** que definen el resultado en cuanto a la disminución o no del rendimiento del maíz, tales como **densidad** de plantas, **disponibilidad hídrica** durante el ciclo del maíz, **abundancia del rastrojo** de

- los cultivos anteriores en superficie (especialmente de soja y maíz, que son muy utilizados por las larvas para su alimentación), **época de siembra** del cultivo.
- ✓ En **siembras tardías del maíz** no sería necesario utilizar insecticida en las semillas para protegerlas de esta plaga. En **siembras tempranas** se podría recurrir a la protección de las semillas contra el daño de insectos de suelo (“mosca de la semilla”, “gusanos alambre”, “gusanos blancos”) con insecticidas formulados específicamente, aun cuando los resultados obtenidos indican tolerancia de los cultivos a altas poblaciones de *D. abderus*.
 - ✓ **Todos los insecticidas evaluados fueron eficaces para evitar la pérdida de plantas/ha.**

Bibliografía.

1. Frana, J.E. e Imwinkelried, J.M. 1996. "El complejo de gusanos blancos en trigo". INTA EEA Rafaela, Trigo, Publicación Miscelánea N° 74, 8 pág.
2. Gassen, D. 2000. "As pragas sob plantio direto: Pragas do solo subterrâneas. Corós da regio sul do Brasil, *Diloboderus abderus* e *Filophaga* sp. (Col. Melolonthidae)". En: Siembra directa en el Cono Sur, Procisur. Pág. 103-120.
3. Lenzi, L.; Gamundi, J.C. y Andrián, M.L. 2003. Evaluación de insecticidas curasemillas para control del “bicho torito” *Diloboderus abderus* en cultivo de maíz. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 23, Maíz ciclo 2002/03. Pág. 113-116.
4. Massaro, R.A.; Bacigaluppo, S. y Sibuet, M. 2000. Evaluación de insecticidas en semillas de maíz para control de “gusanos blancos” en sistemas con siembra directa. INTA EEA Oliveros, Informe Interno, 4 pág.
5. Massaro, R.A.; Craviotto, R.M.; Arango, M.; González, M.C. y Crosetti, R. 2006. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 32, Maíz. Pág. 122-126.
6. Massaro, R.A.; Rabasa, S.; Iglesias, R.; Bessone, B.; González, M.C. y Andriani, J.M. 2007. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 35, Maíz. Pág. 64-70.
7. Pedrol, H.M.; Castellarín, J.M.; González, A.S. y Cruciani, M. 1988. Efecto de la densidad y época de siembra en seis cultivares de diferente ciclo en tres localidades del sur de la provincia de Santa Fe. Campaña 1987/88. IV Congreso Nacional de Maíz, Pergamino (Argentina), pág. 11-23.
8. Pedrol, H.M.; Castellarín, J.M.; Salvagiotti, F. y Rosso, O. 2003. Estructura del cultivo de maíz. Efectos sobre el rendimiento en grano. Fechas de siembra, híbridos, distanciamiento entre hileras y densidad. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción N° 23, Maíz campaña 2002/03. Pág. 45-48.