



EVALUACIÓN DE DIFERENTES ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO DEL PICUDO NEGRO DE LA VAINA, *Rhyssomatus subtilis* FIEDLER (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Augusto Casmuz*	Lucas Cazado**	Guillermina Socias**	Franco Scalora*	Horacio Gomez*
Tomás Montaldi*	Gerardo Tolosa*	Matías Aybar Guchea*	Marcos Aralde*	Horacio Ruiz*
Lucas Fadda*	William Serreau*	Gerardo Gastaminza*	Eduardo Willink*	



Picudo negro en brotes de soja.

INTRODUCCIÓN

Rhyssomatus subtilis (Col.: Curculionidae) es un nuevo integrante del complejo de picudos que afectan al cultivo de la soja en el Noroeste Argentino (NOA) (Figura 1). Tiene una gran capacidad de daño, ya que ataca durante la etapa vegetativa y reproductiva del cultivo.

Durante la etapa vegetativa los adultos, al alimentarse de los cotiledones, tallos y brotes tiernos de las plantas afectando el normal desarrollo de su estructura, llegan a ocasionar la muerte de estas.

En la etapa reproductiva, tanto el adulto como la larva causan perjuicios al cultivo. Durante la formación de granos (R5) según Fehr y Caviness (1977)(1), las hembras colocan los huevos en el interior de las vainas de la soja. Al eclosionar, las larvas se alimentan de los granos, llegando a consumir uno o más granos dentro de una misma vaina, incidiendo en forma directa sobre el rinde del cultivo.

El alto potencial de daño de la especie, sumado a la falta de información sobre aspectos básicos de su biología y comportamiento, dificultan el manejo eficiente de esta plaga. Es por ello que durante la campaña 2010/2011, se realizaron una serie de ensayos tendientes a evaluar aspectos bioecológicos y de manejo de este picudo, algunos de los cuales se detallan a continuación.

(1): Fehr, W. R. and C. E. Caviness. 1977. Stages of soybean development. Special Report 80. Iowa State University, Ames, Iowa.

■ A) EVALUACIÓN DEL CONTROL DE DIFERENTES INSECTICIDAS CURASEMILLAS SOBRE *R. subtilis* EN LAS PRIMERAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CULTIVO DE LA SOJA

> METODOLOGÍA

El ensayo se realizó en la localidad de Rosario de la Frontera, Salta, en un lote que manifestó una importante incidencia de *R. subtilis* en la campaña 2009/2010 y en un sector colindante a un lote sembrado con maíz. La siembra del mencionado lote se realizó el 19 de enero de 2011 y la variedad empleada fue A 8000 RG. Cada tratamiento estuvo representado por parcelas de cuatro líneas de cultivo (0,52 m entre hileras) por cinco metros de largo cada una y el diseño del ensayo fue el de bloques completamente aleatorizados, con tres repeticiones por tratamiento. En cada parcela se estableció una estación de muestreo representada por las dos filas centrales (hileras 2 y 3), realizándose las evaluaciones sobre los dos metros centrales de cada una de estas líneas de cultivo.

Los parámetros evaluados en cada estación fueron el número total de plantas y el número de plantas con brotes dañados por *R. subtilis* (Figura 2), para determinar posteriormente el porcentaje de plantas afectadas por esta plaga. Las evaluaciones se realizaron a los 15, 20, 27 y 33 días después de la siembra (DDS) y para el análisis del porcentaje de plantas dañadas se empleó un ANOVA, comparándose las medias con el método LSD ($p < 0,05$). Los tratamientos considerados fueron los siguientes:

- 1) testigo sin tratar.
- 2) tiametoxan 35 % FS 100 cm³ p.c./100 kg semillas.
- 3) ethiprole 35 % FS 150 p.c./100 kg semillas + fipronil 25 % FS 150 p.c./100 kg semillas.

> RESULTADOS

A los 15 DDS, el testigo manifestó niveles elevados de daño, diferenciándose estadísticamente del resto de las alternativas evaluadas. En este monitoreo los niveles de daño en los insecticidas curasemillas fueron bajos, sin determinarse diferencias significativas entre ellos. Se observó lo mismo en el monitoreo de los 20 DDS (Figura 3).

A los 27 DDS se manifestó un incremento del porcentaje de plantas dañadas, diferenciándose estadísticamente el testigo de los tratamientos con insecticidas curasemillas. En esta evaluación se observó un aumento de la incidencia de la plaga en los ensayos con curasemillas, pero sin registrarse diferencias significativas entre ellos (Figura 3).

En la evaluación de los 33 DDS, el testigo manifestó un elevado nivel de daño diferenciándose, nuevamente, del resto de las alternativas testeadas. En este muestreo, los

niveles de incidencia determinados en los tratamientos con insecticidas curasemillas fueron elevados, sin observarse diferencias significativas entre ellos (Figura 3).

> CONSIDERACIONES FINALES

⊙ En el testigo se observaron niveles elevados de incidencia de *R. subtilis* desde la primera evaluación, incrementándose estos en los muestreos posteriores.

⊙ En todas las fechas de muestreo, los tratamientos con insecticidas curasemillas evidenciaron un porcentaje de plantas dañadas significativamente menor al testigo.

⊙ No se observaron diferencias significativas entre los curasemillas, en las diferentes fechas de monitoreo, considerando que ambos curasemillas brindaron una protección aceptable contra esta plaga entre los 20 DDS y 27 DDS.

⊙ En esta experiencia, el uso de los insecticidas curasemillas permitió una correcta implantación del cultivo, favoreciendo de forma notoria el desarrollo normal de la estructura de las plantas de soja en sus primeras etapas de crecimiento (Figura 4).

■ B) EVALUACIÓN DE LA EFICACIA Y PERSISTENCIA DEL CONTROL DE DIFERENTES INSECTICIDAS SOBRE ADULTOS DE *R. subtilis* EN LAS ETAPAS AVANZADAS DEL DESARROLLO DE LA SOJA

> METODOLOGÍA

Se realizaron dos ensayos en un lote con la variedad DM 6500 RR, que se encontraba en el estado fenológico R5. En ambos ensayos, se emplearon jaulas cilíndricas de 0,25 m², liberándose en el interior de cada una 10 adultos de *R. subtilis*. Las tareas de armado de las jaulas y liberación de los picudos se realizaron durante la mañana, efectuándose la aplicación de los insecticidas en las últimas horas de la tarde.

A los siete días después de la aplicación (DDA), se procedió a realizar una segunda liberación de 10 adultos de *R. subtilis*, con el objeto de evaluar la persistencia de control de los diferentes insecticidas.

El diseño de los ensayos fue el de bloques completamente aleatorizados, con tres repeticiones por tratamiento y los parámetros evaluados fueron el número de individuos vivos por jaula y el porcentaje de eficacia de control (Abbot) a los 3, 7, 10 y 14 DDA en el primer ensayo y a los 2, 7, 11 y 14 DDA en el segundo ensayo. Para el análisis de los parámetros considerados se empleó un ANOVA, comparándose las medias con el método LSD ($p < 0,05$). Los tratamientos considerados en ambos ensayos fueron los siguientes:

- 1) testigo sin tratar.
- 2) fipronil 20 % SC 25 cm³ p.c./ha (5 g i.a./ha).
- 3) lambdacialotrina 5 % EC 150 cm³ p.c./ha (7,5 g i.a./ha).
- 4) tiametoxan 14,1 % + lambdacialotrina 10,6 % SC 150 cm³ p.c./ha (21,15 g i.a./ha + 15,9 g i.a./ha).
- 5) tiametoxan 25 % WG 84 g p.c./ha (21 g i.a./ha).
- 6) lambdacialotrina 25 % CS 64 cm³ p.c./ha (16 g i.a./ha).

> RESULTADOS DEL ENSAYO 1

A los tres y siete DDA los insecticidas manifestaron un número de picudos vivos/jaula significativamente menor que el testigo, como puede observarse en la Tabla 1. A los siete DDA todos los insecticidas lograron niveles de eficacia de control superiores al 80 % sobre los adultos de *R. subtilis* expuestos a su aplicación, pero sin observarse diferencias significativas entre estas alternativas testeadas (Figura 5).

En este ensayo, en los monitoreos posteriores a la segunda liberación de adultos de *R. subtilis* (10 y 14 DDA), no se registraron diferencias significativas entre los tratamientos en los parámetros evaluados como puede observarse en la Tabla 1 y la Figura 5.

> RESULTADOS DEL ENSAYO 2

A los dos y siete DDA todos los insecticidas manifestaron un número de picudos vivos/jaula significativamente menor que el testigo (Tabla 2), logrando a los siete DDA, niveles de eficacia de control superiores al 90% sobre los adultos de *R. subtilis* expuestos a su aplicación (Figura 6). En estos muestreos no se observaron diferencias significativas entre los diferentes insecticidas testeados en los parámetros evaluados.

En el muestreo de los 11 DDA, tres días posteriores a la segunda liberación de picudos, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos en el número de picudos vivos/jaula y en el porcentaje de eficacia de control (Tabla 2 y Figura 6).

A los 14 DDA, siete días posteriores a la segunda liberación de picudos, los insecticidas fipronil, tiametoxan y la mezcla tiametoxan + lambdacialotrina lograron un número de picudos vivos/jaula significativamente menor que el testigo y las dosis evaluadas de lambdacialotrina (Tabla 2), pero con niveles de eficacia de control menores que los obtenidos a los siete DDA, sobre los adultos expuestos a su aplicación (Figura 6).

> CONSIDERACIONES FINALES

⊙ Todos los insecticidas evaluados lograron niveles de control aceptables sobre los adultos de *R. subtilis* que estuvieron expuestos a su aplicación, sin observarse diferencias entre ellos hasta los siete DDA.

⊙ Hasta los siete DDA y en ambos ensayos, no se observaron diferencias de control entre la mezcla comercial de tiametoxan + lambdacialotrina y el uso de estos activos por separado, respetando la cantidad de ingrediente activo establecida en dicha mezcla.

⊙ En ambos ensayos, no se observaron diferencias significativas de control entre las dosis evaluadas del piretroide lambdacialotrina.

⊙ En los muestreos posteriores a la segunda liberación de picudos, todos los insecticidas testeados en estos ensayos evidenciaron una performance de control baja en comparación a la obtenida sobre los adultos de *R. subtilis* a los siete DDA.

⊙ En ambos ensayos, las diferentes alternativas testeadas obtuvieron una persistencia o residualidad de control baja, siendo menor dicho parámetro en las dosis de lambdacialotrina evaluadas en comparación a fipronil, tiametoxan y la mezcla comercial de tiametoxan + lambdacialotrina.

■ C) EVALUACIÓN DE LA PREFERENCIA DE *R. subtilis* POR DIFERENTES CULTIVOS

> METODOLOGÍA

El objeto de dicha experiencia fue evaluar el comportamiento de *R. subtilis* en los cultivos estivales de mayor importancia para nuestra región (soja, maíz y poroto), para establecer así, un esquema de rotación adecuado al manejo de esta plaga en los sistemas productivos del NOA.

El ensayo se realizó en la localidad de Rosario de la Frontera, Salta, en un lote que manifestó una importante incidencia de *R. subtilis* en la campaña 2009/2010. Los cultivos o tratamientos considerados en esta experiencia y las fechas en las cuales fueron sembrados se detallan a continuación:

- 1) Soja: A 8000 RG - Fecha de siembra: 29/12/2010.
- 2) Maíz: DK 390 MG - Fecha de siembra: 29/12/2010.
- 3) Poroto: TUC 510 - Fecha de siembra: 19/01/2011.

Las semillas de soja y maíz empleadas fueron tratadas con un insecticida curasemillas y, en el caso del poroto, se empleó además un fungicida como curasemillas.

Cada cultivo estuvo representado por parcelas de ocho líneas (0,52 m entre hileras) por 10 metros de largo cada una y con cuatros repeticiones por cultivo. Los parámetros evaluados para cada cultivo fueron los siguientes:

- a) El número de adultos de *R. subtilis* por metro lineal de

cultivo, desde las primeras etapas de cada cultivo y hasta finalizar sus ciclos.

b) Porcentaje de vainas dañadas y con estados inmaduros de la plaga (huevos y larvas) en inicio de llenado de granos (05/04/2011), en estadio de granos completamente formados (26/04/2011) y, al final del ciclo, en estadio de granos en condiciones de cosecha (26/05/2011), para los cultivos de soja y poroto. Para el estudio de este parámetro, se extrajeron en cada fecha 10 plantas de soja y poroto por repetición, que fueron llevadas a laboratorio.

Además, en dicho lote se realizó la evaluación de la dinámica de emergencia de los adultos de *R. subtilis* desde el suelo, utilizando una serie de jaulas instaladas a fines de octubre, que fueron revisadas semanalmente para el estudio de dicha dinámica.

Para el análisis de los parámetros considerados se empleó un ANOVA, comparándose las medias con el test de Tukey ($p < 0,05$).

> RESULTADOS

En la Figura 7, puede observarse la dinámica de emergencia de los adultos de *R. subtilis* desde el suelo y la evolución del número de picudos registrados en cada cultivo para las diferentes fechas de muestreo. En general, la emergencia de este picudo se inició antes de la siembra del ensayo, con elevados niveles registrados desde mediados de enero y hasta mediados de marzo. Dicho fenómeno se extendió desde las primeras etapas vegetativas hasta las etapas reproductivas de los cultivos considerados (R5 en soja, R7 en poroto y R2 en maíz). Los elevados niveles de la plaga y la manifestación de sus daños en las primeras etapas del crecimiento de la soja y poroto obligaron a realizar aplicaciones de insecticidas para evitar la pérdida de estos cultivos; estas se detallan en la Tabla 3.

En la Figura 7 puede observarse que los mayores niveles de picudos/m lineal se registraron en el cultivo de soja, en comparación a los obtenidos en poroto y maíz para todas las fechas de muestreo consideradas.

En poroto, los valores de picudos registrados fueron bajos en las primeras etapas de su desarrollo; a pesar de ello, sí se observaron daños de magnitud ocasionados por la plaga en la estructura vegetativa de este cultivo (Figura 8). Cuando el poroto ingresó en etapas reproductivas, se registró un mayor número de picudos/m lineal, pero sin superar los observados en soja (Figura 7).

En maíz, el mayor número de picudos se observó durante las etapas vegetativas del cultivo (Figura 7) y, sobre todo, en sectores de la planta que brindaban a la plaga cierta protección, como ser el cogollo (Figura 9). A pesar de ello

no se visualizó daño alguno en las plantas evaluadas de este cultivo.

En las evaluaciones de vainas de los cultivos de soja y poroto, se observó un porcentaje de vainas dañadas significativamente mayor en soja, con valores superiores al 90% en todas las fechas de muestreo. En poroto, los niveles de vainas dañadas (Figura 10) oscilaron entre un 33% y 39% según la fecha de muestreo, como puede observarse en la Figura 11.

En soja, el porcentaje de vainas con estados inmaduros (huevos y larvas) osciló entre un 42% y 59% del total de vainas según la fecha de muestreo, siendo este parámetro significativamente superior a lo registrado en poroto (Figura 11). En este último cultivo, los niveles de vainas con huevos y larvas (Figura 12) no superaron el 5% del total de vainas, para las diferentes fechas de muestreo (Figura 11).

> CONSIDERACIONES FINALES

- ⊙ La soja fue el cultivo que, a lo largo de su ciclo, evidenció el mayor número de picudos con respecto al maíz y al poroto. Además en este cultivo, se observó un elevado nivel de incidencia de *R. subtilis* sobre vainas, destacándose el nivel de huevos y larvas en comparación a lo determinado en poroto.
- ⊙ En poroto, los niveles de presencia de picudos fueron menores que en soja; aun así, se observaron daños sobre las plantas y vainas en este cultivo. Se destaca que los valores de vainas con huevos y larvas de *R. subtilis* en poroto fueron considerablemente menores que los obtenidos en soja.
- ⊙ En maíz, se observaron adultos de *R. subtilis* principalmente en las etapas vegetativas de este cultivo y en cantidades elevadas en algunos muestreos. A pesar de ello, no se constataron daños visibles de esta plaga en el cultivo.
- ⊙ En este ensayo, la soja fue el cultivo de mayor preferencia de esta plaga, observándose en él los niveles más elevados de adultos y estados inmaduros (huevos y larvas), en comparación al poroto y al maíz.---

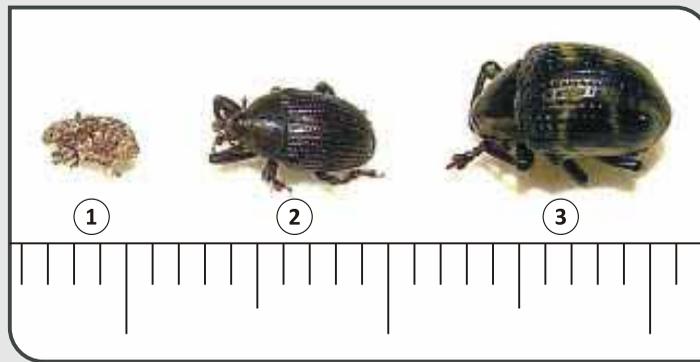


FIGURA 1. Complejo de picudos que afectan al cultivo de la soja en el NOA.

1) *Promecops* sp.; 2) *Rhysomatus subtilis* y 3) *Sternechus subsignatus*.



FIGURA 2. Brote de soja dañado por *R. subtilis*.

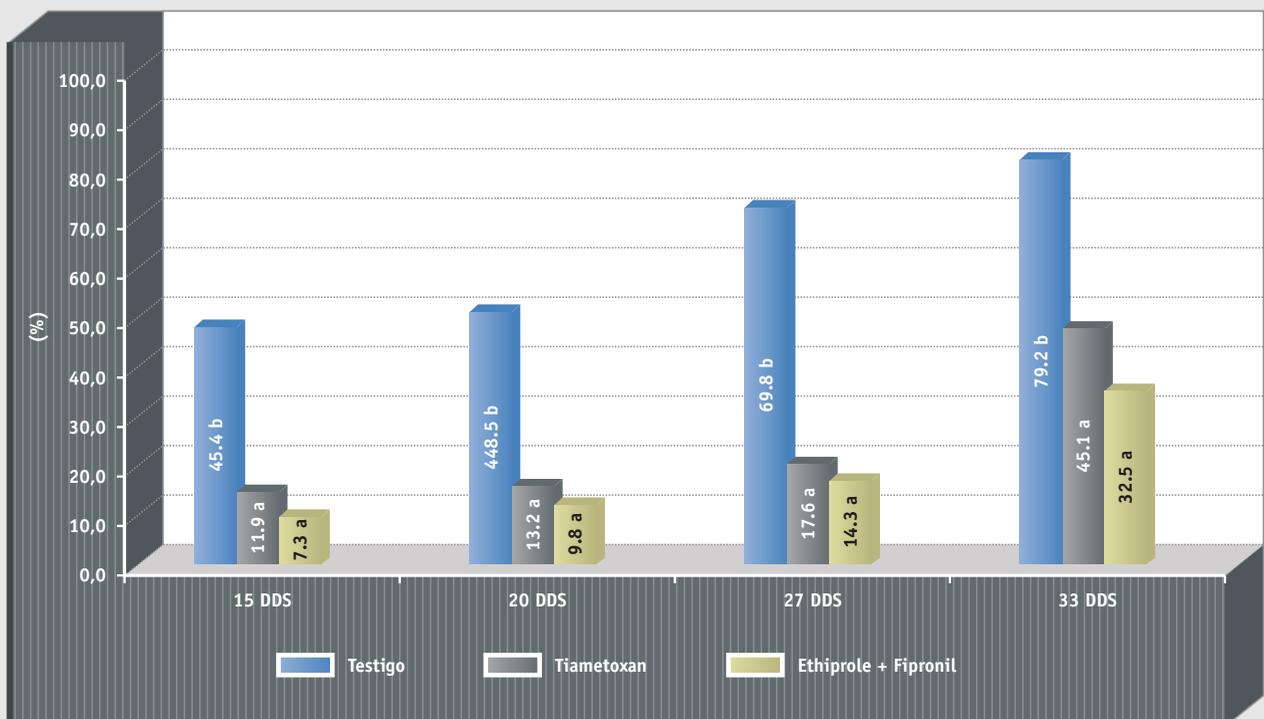


FIGURA 3. Porcentaje de plantas dañadas por *R. subtilis* a los 15, 20, 27 y 33 días después de la siembra (DDS). Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).



FIGURA 4. Plantas de soja sin insecticida curasemillas (izquierda) y con curasemillas (derecha) a los 33 DDS.

TABLA 1

Número de adultos de *R. subtilis* vivos según tratamiento en pre-aplicación, a los 3, 7, 10 y 14 DDA en el Ensayo 1. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Tratamientos	Pre-aplicación	3 DDA	7 DDA	10 DDA	14 DDA
Testigo	10,0	9,7 B	9,3 B	8,3 A	7,3 A
Fipronil 5 g i.a.	10,0	3,0 A	0,7 A	8,7 A	6,7 A
Labdacialotrína 7,5 g i.a.	10,0	3,0 A	1,7 A	8,3 A	7,3 A
Tiametoxan 21,15 g i.a. + Labdacialotrína 15,9 g i.a.	10,0	1,3 A	0,3 A	8,7 A	4,0 A
Tiametoxan 21 g i.a.	10,0	1,7 A	1,0 A	8,3 A	4,3 A
Labdacialotrína 16 g i.a.	10,0	3,0 A	1,0 A	8,7 A	5,3 A
P-valor		0,0001	<0,0001	0,9931	0,2301
DMS		2,5	1,8	1,9	3,6

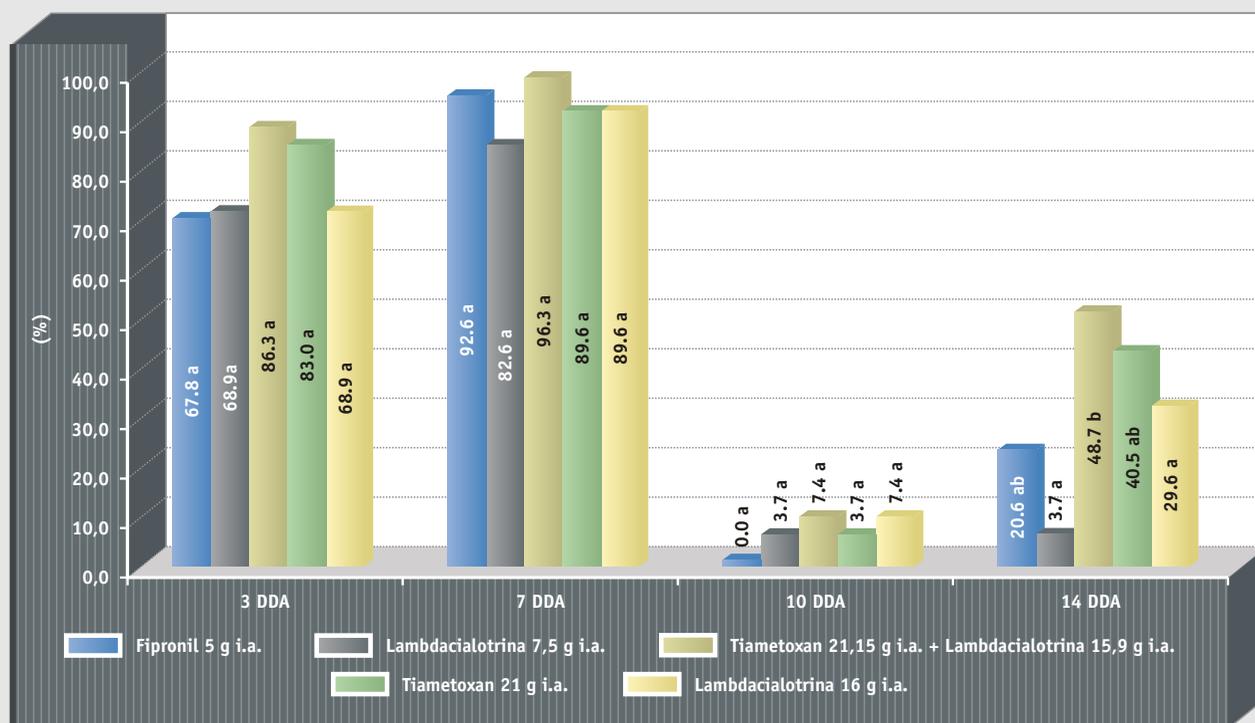


FIGURA 5. Porcentaje de eficacia de control (Abbot) de adultos de *R. subtilis* según tratamiento a los 3, 7, 10 y 14 DDA, en el Ensayo 1. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

TABLA 2

Número de adultos de *R. subtilis* vivos según tratamiento en pre-aplicación, a los 2, 7, 11 y 14 DDA en el Ensayo 2. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Tratamientos	Pre-aplicación	2 DDA	7 DDA	11 DDA	14 DDA
Testigo	10,0	9,0 B	8,7 B	8,0 A	7,7 B
Fipronil 5 g i.a.	10,0	1,3 A	0,3 A	7,0 A	4,0 A
Lamdacialotrina 7,5 g i.a.	10,0	2,0 A	0,7 A	8,7 A	8,0 B
Tiametoxan 21,15 g i.a. + Lamdacialotrina 15,9 g i.a.	10,0	1,3 A	0,3 A	6,7 A	4,0 A
Tiametoxan 21 g i.a.	10,0	2,0 A	0,3 A	8,3 A	4,7 A
Lamdacialotrina 16 g i.a.	10,0	1,3 A	0,3 A	8,7 A	8,0 B
P-valor		<0,0001	<0,0001	0,6162	0,0042
DMS		1,5	1,0	3,1	2,5

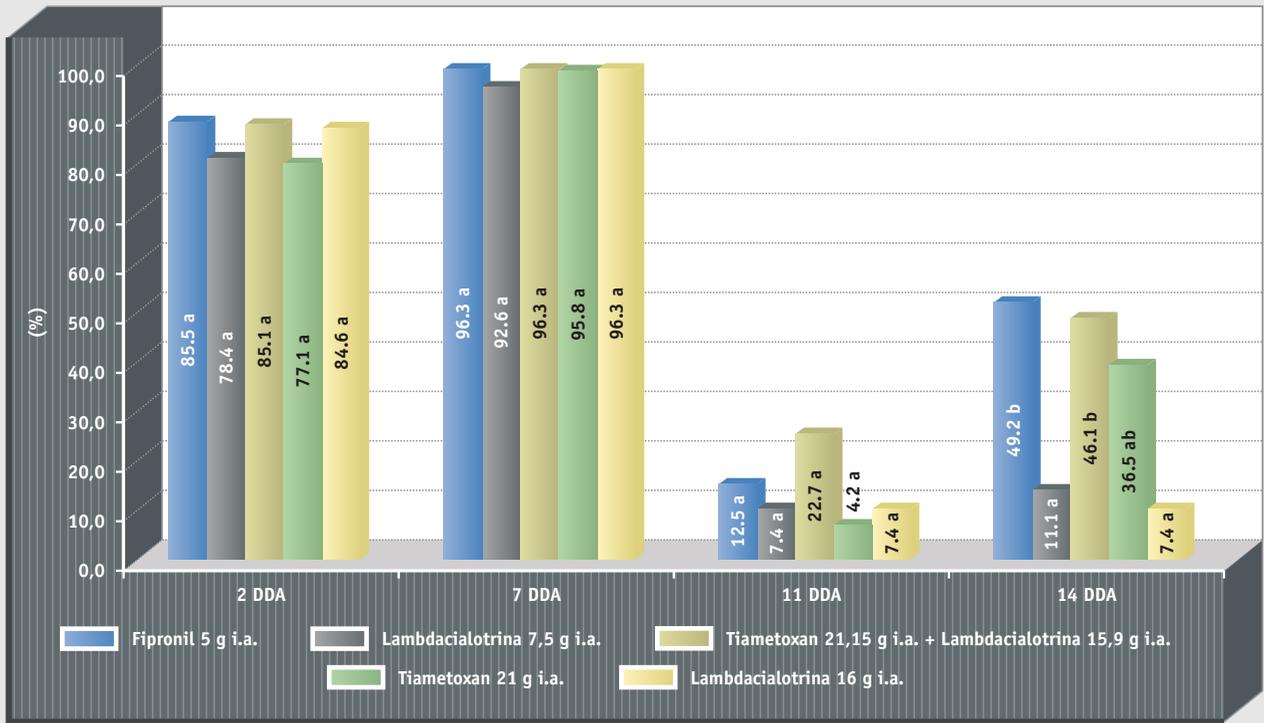


FIGURA 6. Porcentaje de eficacia de control (Abbot) de adultos de *R. subtilis* según tratamiento a los 2, 7, 11 y 14 DDA, en el Ensayo 2. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

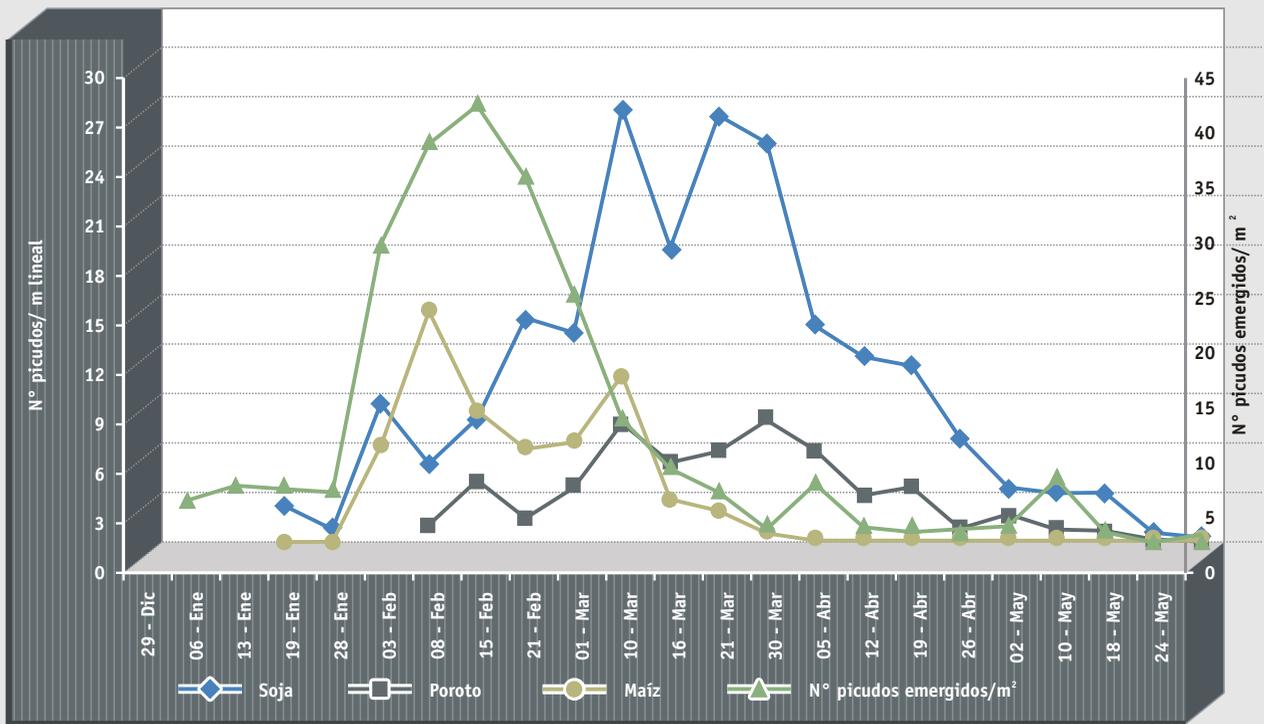


FIGURA 7. Evolución del número de adultos de *R. subtilis*/m lineal según cultivo y dinámica de emergencia expresada como número de picudos emergidos/m².



FIGURA 8. Plantas de poroto con daño de *R. subtilis*.



FIGURA 9. Adultos de *R. subtilis* en plantas de maíz.



FIGURA 10. Vainas de poroto y soja dañadas por *R. subtilis*.

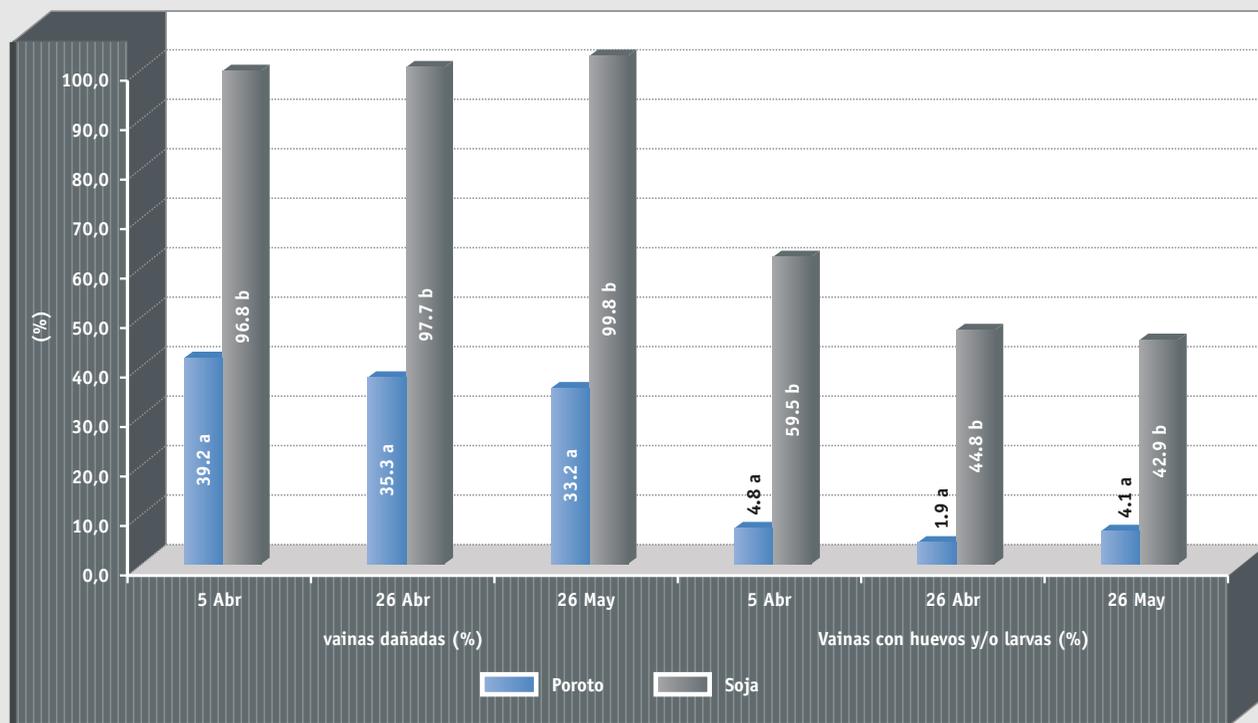


FIGURA 11. Porcentaje de vainas dañadas y con estados inmaduros (huevos y larvas) de *R. subtilis*, para las diferentes fechas de muestreo en el cultivo de soja y poroto. Letras distintas indican diferencias significativas (Test Tukey, $p < 0,05$).



FIGURA 12. Vainas de poroto con huevos y larvas de *R. subtilis*.

TABLA 3

Fecha y motivo de los tratamientos (insecticidas y fungicidas) aplicados a los cultivos de soja y poroto.

Fecha	Motivo	Soja	Poroto
19/01/2011	Oruga Bolillera y <i>R. subtilis</i>	IGR + fosforado + piretroide	----
28/01/2011	<i>R. subtilis</i>	Piretroide	----
08/02/2011	<i>R. subtilis</i>	----	Neonicotinoide + piretroide
01/03/2011	Medidoras y enfermedades	Carbamato + mezcla de estrobilurina + triazol	