



**IMPACTO DEL DAÑO OCASIONADO
POR EL PICUDO NEGRO DE LA VAINA,
Rhyssomatus subtilis Fiedler
(Coleoptera: Curculionidae),
EN DIFERENTES ETAPAS FENOLÓGICAS
DEL CULTIVO DE SOJA**

EEAOC

104 años
de Investigación
y Servicios







09

Impacto del daño ocasionado por el picudo negro de la vaina, *Rhyssomatus subtilis* Fiedler (Coleoptera: Curculionidae), en diferentes etapas fenológicas del cultivo de soja

Lucas E. Cazado* | Augusto S. Casmuz** | Franco S. Scalora** | Marcos R. Aralde** | Matías Aybar Guchea**
 G. Alejandro Colledani Toranzo** | Mario Gómez** | Lucas A. Fadda** | José L. Fernández**
 C. Horacio Gómez** | Gerardo Gastaminza** | Eduardo Willink**

* INTRODUCCIÓN

El picudo negro de la soja, *Rhyssomatus subtilis* Fiedler, es una plaga ampliamente difundida en gran parte del Noroeste Argentino y la soja constituye uno de sus cultivos hospederos preferidos (Cazado *et al.*, 2013).

El picudo afecta al cultivo durante todo su ciclo. En la etapa vegetativa, los adultos se alimentan de los cotiledones, tallos y brotes tiernos de las plantas, llegando a comprometer su estructura e incluso ocasionando su muerte. En la etapa reproductiva, tanto el adulto como la larva causan perjuicios al cultivo. Durante la formación de los granos, las hembras colocan los huevos en el interior de las vainas de soja. Las larvas, al nacer, se alimentan de los granos verdes, llegando a consumir uno o más granos dentro de una misma vaina. La alimentación de las larvas incide en forma directa sobre el rinde del cultivo (Socías *et al.*, 2009). Además, los orificios de alimentación y oviposición constituyen vías de ingreso para patógenos que afectan la calidad de la semilla (Escobar *et al.*, 2009).

Ensayos con diferentes variedades de soja, realizados por la Sección Zoología Agrícola de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes durante la campaña 2010/2011, arrojaron pérdidas en el rendimiento cercanas al 90% en situaciones de alta incidencia de esta plaga, cuando no se realiza una intervención química para controlarla.

Dada la presencia de *R. subtilis* durante todo el ciclo de la

soja, se tuvo como objetivo en este trabajo evaluar el impacto de esta especie en diferentes etapas fenológicas del cultivo de soja.

* METODOLOGÍA

El ensayo se realizó durante la campaña 2012/2013 en la localidad de Rosario de la Frontera, provincia de Salta, en un lote que manifestó una importante incidencia de *R. subtilis* durante la campaña anterior. El lote fue sembrado el 16 de diciembre de 2012 con semillas del cultivar DM 8002 RR, que habían sido tratadas con un insecticida curasemilla (ethiprole 35% FS 150 p.c./100 kg semillas + fipronil 25 % FS 150 p.c./100 kg semillas), a fin de evitar daños de la plaga en esta primera etapa y permitir la normal implantación del cultivo.

Se empleó un diseño experimental de bloques aleatorizados, con cuatro repeticiones por tratamiento y un tamaño de parcela de 15 hileras de soja (0,52 m entre hileras) por 10 metros de largo.

Las etapas fenológicas o tratamientos considerados fueron:

- 1) Control total o daño cero (T1).
- 2) Testigo sin tratar (T2).
- 3) Incidencia desde el estado fenológico V8 hasta R4 (T3).
- 4) Incidencia desde el estado fenológico R5 hasta R6 (T4).
- 5) Incidencia desde el estado fenológico R7 hasta R8 (T5).

Las etapas fenológicas consideradas en este ensayo se establecieron a partir de la escala de desarrollo propuesta por Fehr and Caviness (1977).

En todos los tratamientos, se trabajó con infestación natural de la plaga. En el tratamiento control total, se realizaron numerosas aplicaciones de insecticidas para minimizar el daño de *R. subtilis*; en cambio, en los tratamientos T3, T4 y T5 no se efectuó ningún control, situación que se mantuvo solamente durante las etapas establecidas para cada uno de ellos. En la Figura 1, se detalla el esquema de los tratamientos empleados en este ensayo.

Los parámetros evaluados en cada tratamiento fueron los siguientes:

- Número de adultos de *R. subtilis* por metro lineal: se determinó desde el estado fenológico V8 hasta fines del ciclo del cultivo, mediante muestreos semanales utilizando el método del paño vertical.
- Porcentaje de vainas dañadas o con presencia de la plaga en estados inmaduros (huevos o larvas): se realizó cuando el cultivo ingresó en el estado fenológico R8, a partir de la extracción de 10 plantas por repetición, cuyas vainas se revisaron en el laboratorio.
- Número de plantas (plantas/m²), altura de planta (cm) y número de vainas por planta: se evaluaron cuando el cultivo ingresó en el estado fenológico R8.
- Rendimiento: se determinó cosechando las tres filas centrales por los cuatro metros lineales centrales de cada fila (6 m²) en cada parcela.
- Porcentaje de granos dañados: se calculó extrayendo una muestra de 200 g de granos de cada repetición, y clasificándolos de acuerdo a la siguiente escala: granos sanos, granos con daño leve y granos con daño severo (Figura 2).

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 principios del mes de noviembre de 2012, que fueron revisadas semanalmente. Estos valores se expresaron como número de adultos de *R. subtilis*/m².

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

En la Tabla 1, se detallan las aplicaciones de insecticidas realizadas para el control de los adultos de *R. subtilis* en los diferentes tratamientos.

* RESULTADOS

Durante los primeros monitoreos y hasta el 7 de febrero, se observó un bajo nivel de adultos de *R. subtilis*/m en los diferentes tratamientos, coincidente con los bajos valores de emergencia del picudo registrados hasta ese momento (Figura 3). Durante esa etapa, en el tratamiento T1 se

realizaron tres aplicaciones de insecticidas y una sola en los tratamientos T4 y T5 para el control de los adultos, como se detalla en la Tabla 1.

Desde el 14 al 21 de febrero, se observaron incrementos en el testigo (T2) y en el tratamiento T3, llegando estos a niveles de cuatro a seis picudos/m aproximadamente (Figura 3). Durante esa etapa, en los tratamientos T1, T4 y T5 se efectuaron dos aplicaciones de insecticidas para el control de los adultos (Tabla 1).

El 28 de febrero, cuando el cultivo ingresaba en el estadio R5, se observó un nuevo incremento del nivel de la plaga en el testigo y en el tratamiento T3, con valores próximos a los 14 picudos/m (Figura 3), situación que fue producto de los incrementos registrados en la emergencia de *R. subtilis* (Figura 3). En esta fecha, se procedió a aplicar insecticidas en los tratamientos T1, T3 y T5, no así en el tratamiento T4 (Tabla 1).

Desde el 7 de marzo hasta el 3 de abril, los valores de picudos en el testigo y en T4 fueron mayores a los observados en el resto de los tratamientos, con dos picos de valores mayores a 10 picudos/m en ambos tratamientos (14 de marzo y 3 de abril), como se detalla en la Figura 3. Además, durante esta etapa se registraron los mayores niveles de emergencia de adultos de *R. subtilis*. Durante este período, en T1 y T3 se realizaron tres aplicaciones de insecticidas, y dos en T5. Además, el 3 de abril se realizó la aplicación del insecticida en el tratamiento T4 (Tabla 1).

Desde el 11 de abril y hasta el último monitoreo, los valores de picudos obtenidos con los diferentes tratamientos fueron bajos, observándose únicamente en el testigo niveles próximos a los seis picudos/m (Figura 3); esta situación se debió a los bajos valores de emergencia registrados durante este período (Figura 3). En consecuencia, durante esta etapa no se realizaron aplicaciones de insecticidas en los tratamientos de este ensayo.

En la evaluación de vainas dañadas por *R. subtilis*, el testigo presentó un porcentaje significativamente mayor en comparación al resto de los tratamientos, observándose en T4 diferencias significativas en este parámetro con respecto a los tratamientos T1, T3 y T5 (Tabla 2). En cuanto al porcentaje de vainas con presencia de la plaga en estados inmaduros (huevos o larvas), el testigo presentó un valor del 57,2%, diferenciándose estadísticamente del resto de los tratamientos; por su parte, el tratamiento T4 tuvo un valor del 18,6% en este parámetro, diferenciándose así del T1 y de los tratamientos T3 y T5 (Tabla 2).

En la evaluación del número de plantas/m² y número de vainas por planta, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, mientras que en el parámetro altura de plantas, solo se diferenciaron entre sí el testigo y el tratamiento T4 (Tabla 3).

Los tratamientos T3 y T5 lograron rindes de 3452 kg/ha y 3526 kg/ha respectivamente, significativamente superiores al del testigo, pero sin diferenciarse del rinde de T1, que fue de 3803 kg/ha, como se detalla en la Tabla 4. El

tratamiento T4 tuvo un rinde de 3271 kg/ha, con lo cual se diferenció del testigo en este parámetro; no obstante, debe remarcar que este valor fue significativamente menor que el alcanzado por T1 (Tabla 4).

Los tratamientos control total (T1), V8-R4 (T3) y R7-R8 (T5) presentaron más de un 90% de granos sanos, diferenciándose del testigo (T2) (10,5% de granos sanos) y de R5-R6 (T4) (75,5% de granos sanos), como se observa en la Tabla 5. El testigo registró un 65,2% de granos con daños severos, con lo cual se diferenció estadísticamente del resto de los tratamientos; por su parte, T4 presentó un 20,1% de granos correspondientes a esta categoría, lo cual lo hizo diferenciarse estadísticamente de los tratamientos T1, T3 y T5 (Tabla 5).

* CONSIDERACIONES FINALES

- En ningún tratamiento se observaron diferencias significativas respecto al número de plantas y número de vainas totales analizadas.
- En etapas vegetativas avanzadas (V8) hasta inicio de fructificación (R4), los niveles de adultos de *R. subtilis* observados no causaron una disminución significativa del rinde del cultivo; durante esta etapa los valores registrados fueron bajos debido a la baja emergencia de los picudos. La altura de las plantas tampoco resultó afectada.
- La etapa de llenado de granos (R5-R6) fue la más crítica en cuanto al daño que esta plaga puede ocasionarle al cultivo. En esta etapa, se observaron niveles significativamente mayores de vainas dañadas y con presencia de la plaga en estados inmaduros, en comparación con las etapas V8-R4 y R7-R8. Además, en esta fase se registró una disminución del rendimiento significativa y un mayor porcentaje de granos con daño severo.
- Se debe considerar que en el período de R5-R6, se presentaron los mayores niveles de adultos de *R. subtilis*, coincidente con los valores de emergencia observados en esta etapa.
- En períodos avanzados de la madurez (R7-R8), no se

observó un impacto negativo del picudo sobre el rendimiento y no hubo diferencias con el control total, registrándose bajos niveles de vainas dañadas y con presencia de la especie en estados inmaduros. Esto se debe a que en esta etapa comienzan a madurar las vainas y a perder humedad los granos, por lo que disminuye la posibilidad de que las hembras pongan sus huevos.

□ *R. subtilis* constituye una plaga de gran impacto sobre el cultivo de soja; de hecho, en el ensayo presentado en este trabajo, se determinaron disminuciones del rendimiento superiores al 70% en casos en que no se controló al picudo. Esto además implicó elevados niveles de vainas con estados inmaduros de la plaga, que determinan incrementos de sus niveles poblacionales para la campaña siguiente.

* BIBLIOGRAFÍA CITADA

- **Cazado, L. E.; M. G. Murúa; A. S. Casmuz; M. G. Socías; M. T. Vera; C. W. O'Brien and G. Gastaminza. 2013.** Geographical distribution and new associations of *Rhyssomatus subtilis* (Coleoptera: Curculionidae) in Argentina. Florida Entomologist 96 (2): 663-669.
- **Escobar, E.; A. Rovati y C. Prado. 2009.** Identificación, caracterización y cuantificación del daño causado por el picudo negro de la vaina en la semilla de soja producida en el Noroeste Argentino. Campaña 2008/2009. Avance Agroind. 30 (4): 30-33.
- **Fehr, W. R. and C. E. Caviness. 1977.** Stages of soybean development. Coop. Ext. Ser., Iowa Agric. And Home Econ. Special Report (80). Iowa State University, Ames, USA.
- **Socías, M. G; A. S. Casmuz; D. G. Zaia; E. R. Avila y G. Gastaminza. 2009.** Detección de *Rhyssomatus subtilis* Fiedler (Coleoptera: Curculionidae), atacando el cultivo de soja en el Noroeste Argentino. Avance Agroind. 30 (4): 25 - 29.

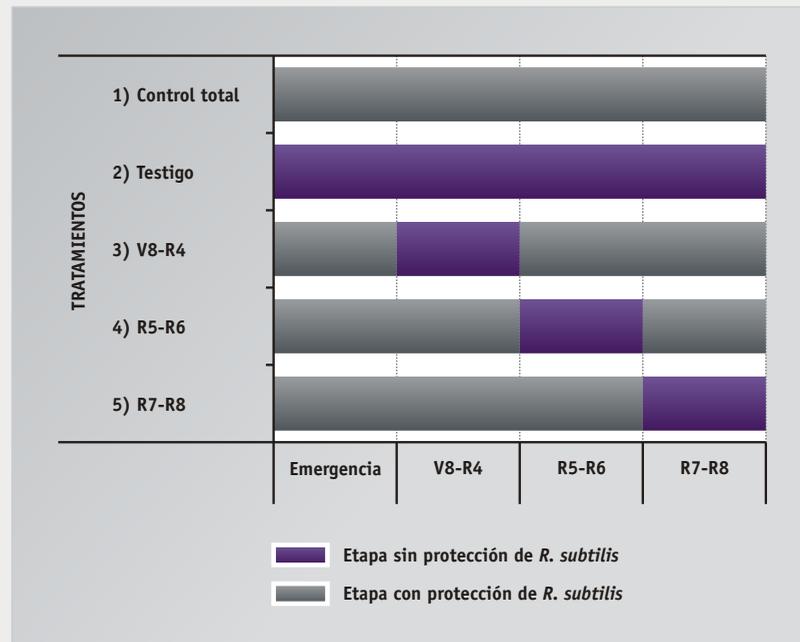


FIGURA 1

Esquema de los tratamientos en el ensayo realizado para evaluar el impacto de *R. subtilis* en diferentes etapas fenológicas, en Rosario de la Frontera, Salta.



FIGURA 2

Escala empleada en la evaluación del porcentaje de granos dañados: grano sano (A), grano con daño leve (B) y grano con daño severo (C).

TABLA 1

Fecha de las aplicaciones de los insecticidas para el control de *R. subtilis* según tratamiento, detallándose tipo de producto y dosis empleada en cada caso.

Fecha	Tratamientos			
	Control total	V8-R4	R5-R6	R7-R8
24 ene.	Imidacloprid 25% + bifentrin 5% SC 300 cm ³ p.c./ha			Imidacloprid 25% + bifentrin 5% SC 300 cm ³ p.c./ha
29 ene.	Alfacipermetrina 10% EC 150 cm ³ p.c./ha			
07 feb.	Fipronil 20% SC 25 cm ³ p.c./ha			
14 feb.	Betacyflutrina 9% + imidacloprid 21% OD 250 cm ³ p.c./ha			Betacyflutrina 9% + imidacloprid 21% OD 250 cm ³ p.c./ha
21 feb.	Betacyflutrina 9% + imidacloprid 21% OD 250 cm ³ p.c./ha			Betacyflutrina 9% + imidacloprid 21% OD 250 cm ³ p.c./ha
28 feb.	Tiametoxam 14,1% + lambdacihalotrina 10,6% SC 150 cm ³ p.c./ha			Tiametoxam 14,1% + lambdacihalotrina 10,6% SC 150 cm ³ p.c./ha
07 mar.	Betacyflutrina 9% + imidacloprid 21% OD 250 cm ³ p.c./ha			Betacyflutrina 9% + imidacloprid 21% OD 250 cm ³ p.c./ha
20 mar.	Tiametoxam 14,1% + lambdacihalotrina 10,6% SC 150 cm ³ p.c./ha			Tiametoxam 14,1% + lambdacihalotrina 10,6% SC 150 cm ³ p.c./ha
03 abr.	Clorantraniliprole 10% + tiametoxam 20% SC 100 cm ³ p.c./ha			

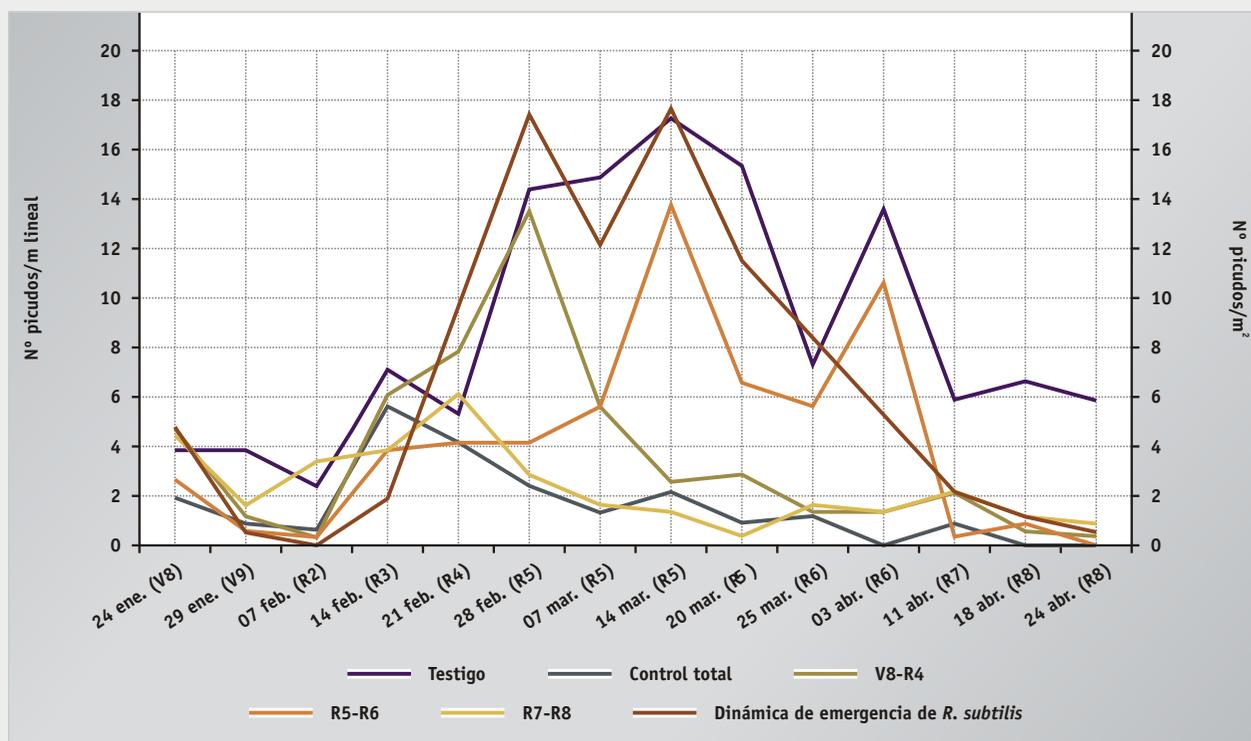


FIGURA 3. Evolución del número de adultos de *R. subtilis*/m lineal según tratamiento y dinámica de emergencia, expresada como número de adultos de *R. subtilis*/m².

TABLA 2. Porcentaje de vainas dañadas y con estados inmaduros (huevos o larvas) de *R. subtilis*, según tratamiento.

Tratamientos	Vainas dañadas		Vainas con estados inmaduros de la plaga	
Testigo	99,6	C	57,2	C
Control total	3,2	A	0,1	A
V8-R4	19,7	A	0,4	A
R5-R6	52,4	B	18,6	B
R7-R8	9,5	A	2,9	A
<i>p</i> -valor	< 0,0001		< 0,0001	
DMS	18,8		10,7	

Letras distintas indican diferencias significativas (Test Tukey, $p < 0,05$).

TABLA 3. Número de plantas/m², altura de planta (cm) y número de vainas por plantas según tratamiento.

Tratamientos	N° de plantas/m ²		Altura de planta (cm)		N° de vainas /planta	
Testigo	19,5	A	41,4	A	74,8	A
Control total	21,4	A	45,2	AB	72,0	A
V8-R4	23,4	A	44,3	AB	69,0	A
R5-R6	23,2	A	47,5	B	66,7	A
R7-R8	23,3	A	45,5	AB	65,4	A
<i>p</i> -valor	0,1668		0,046		0,5888	
DMS	5,5		5,4		19,69	

Letras distintas indican diferencias significativas (Test Tukey, $p < 0,05$).

TABLA 4
Rendimiento (kg/ha) según tratamiento.

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)						
	Testigo	Control total	V8-R4	R5-R6	R7-R8	p-valor	DMS
V8-R4	970 a	3803 b	3452 b			< 0,0001	615
R5-R6	970 a	3803 b		3271 c		< 0,0001	501
R7-R8	970 a	3803 b			3526 b	< 0,0001	900

Letras distintas indican diferencias significativas (Test Tukey, $p < 0,05$).

TABLA 5
Porcentaje de granos sanos, con daño leve y severo según tratamiento.

Tratamientos	Sanos		Con daño leve		Con daño severo	
Testigo	10,5	A	24,3	C	65,2	C
Control total	99,2	C	0,7	A	0,2	A
V8-R4	96,6	C	1,9	AB	1,5	A
R5-R6	75,5	B	4,4	B	20,1	B
R7-R8	94,7	C	3,3	AB	1,9	A
p-valor	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
DMS	4,6		2,9		3,3	

Letras distintas indican diferencias significativas (Test Tukey, $p < 0,05$).