



Evaluación del daño de trips *Caliothrips phaseoli* (Hood) en soja.

Gamundi, J.C.; Perotti, E.; Molinari, A.; Manlla, A. y Quijano, D.⁽¹⁾

(1) Técnicos de la EEA - Protección Vegetal

Palabras clave: soja, trips, *Caliothrips phaseoli*, daños.

Resumen

En los últimos años, se observa un incremento de la población de *Caliothrips phaseoli* (Hood) en cultivos de soja. Con el objeto de evaluar la naturaleza del daño y la incidencia sobre el rendimiento y sus componentes se realizaron tres ensayos (E): En E1 se evaluaron dos tratamientos: con y sin control de trips. En E2 se evaluaron los mismos tratamientos sobre dos cultivares: GM IV y VI. En el E3 además, se evaluó el efecto del espaciamiento entre surcos (35 y 70 cm), en parcelas divididas, asignando a la parcela principal el espaciamiento y a la subparcela el control. Se realizaron muestreos de trips (7-14 días) con observación directa sobre los folíolos. Se determinó la característica del daño evaluando actividad fotosintética, conductancia estomática y transpiración. El control de los trips se logró con aplicaciones de insecticidas. En el E1, poblaciones máximas de 73 trips/folíolo (R5), disminuyeron significativamente el rendimiento, 569 kg/ha (17 %), la fotosíntesis 45 %, conductancia estomática 36 % y la transpiración 30 % en folíolos del estrato superior. En el E2, infestaciones máximas de 112 trips/folíolo (R5) en el cultivar A 4725 RG redujeron significativamente el rendimiento 223 Kg/ha (10 %) y sus componentes, mientras que en A 6126 RG, 69 trips/folíolo en R4 no afectaron el rendimiento. En el E3, se registraron dos picos poblacionales, 140 trips/folíolo (V4) debido principalmente a adultos inmigrantes, y 51 trips/folíolo (R5) conformado principalmente por larvas. La población de larvas en el testigo sin control -durante el estado reproductivo- fue signifi-

cativamente mayor a 70 cm como consecuencia de la mayor colonización de adultos al inicio de la infestación. El rendimiento fue significativamente menor en el espaciamiento 70 cm, 509 kg/ha (22%) y en el tratamiento sin control 323 kg/ha (15 %); la interacción (espaciamiento x control) no fue significativa.

Introducción

Los trips fitófagos constituyen uno de los grupos de artrópodos más abundantes asociados al cultivo de soja. Los trips provocan en el cultivo de soja, dos tipos de daños: a) el producido por la acción de alimentarse y b) al actuar como vectores de enfermedades virósicas, que provocan la muerte de la planta o afectan la producción y calidad de la semilla.

Presentan seis estados de desarrollo: huevo, larva de primer estadio, larva de segundo estadio, prepupa, pupa y adulto. Los estados de prepupa y pupa, ocurren en los detritus vegetales en los primeros centímetros del suelo. Los adultos de 0.5 a 8mm, son de color amarillo, pardo amarillento o negro; presentan alas en forma de sable, muy estrechas y contorneadas por flecos. Se dispersan por vuelos en masas y pueden recorrer grandes distancias favorecidos por los vientos. Las hembras encastran sus huevos individuales en tejidos de las plantas. Larvas y adultos se alimentan de tejidos vegetales en lugares protegidos de la radiación y con mayor humedad. El aparato bucal posee estiletes que raspan la epidermis, succionan savia y provocan la muerte de los tejidos.

Los trips están presentes durante todo el ciclo del cultivo siendo transmisores de varias enfermedades virósicas, Irwim & Yeargan, (1980). Laguna et al., 1988 citan a los trips como vectores del virus estriado del tabaco (TSV) en cultivos de soja, que se transmite por semilla Truol et al. (1987). En Brasil, *Frankliniella schultzei* Trybom, es vector del virus denominado "quemado del brote" y se manifiesta desde emergencia a floración ocasionando pérdidas al cultivo de soja, Corso e Gazzoni (1982).

Gamundi & Molinari (1996) mencionan a *Trips tabaci* Lindeman, *F. schultzei* y *Caliothrips phaseoli* Hood desde emergencia del cultivo de soja, atacando los cotiledones, localizándose luego en hojas unifolioladas; estos autores no registraron ninguna virosis asociada a estos trips. Algunos autores consideran que infestaciones moderadas de trips, atraen y permiten la colonización temprana de especies depredadoras, entre ellas las chinche benéficas *Orius insidiosus* y *Geocoris sp.*

En las últimas campañas agrícolas se viene observando un incremento de la población de *C. phaseoli* en cultivos de soja. Precisamente desde el comienzo de la campaña 2004/05 se observaron poblaciones elevadas con síntomas evidentes de daños en hojas inferiores y también en algunos casos en hojas superiores. Las hojas presentan al comienzo manchas blanquecinas en el haz y áreas plateadas en el envés, que evolucionan a marrón tostado, luego se necrosan provocando el rasgado del tejido foliar. Ataques severos pueden provocar la caída de gran parte del follaje. Durante las campañas 2003/04 y 2004/05 se efectuaron ensayos, para determinar las características del daño de *C. phaseoli* y cuantificar su incidencia en el rendimiento y sus componentes

Materiales y métodos

Con el objeto de evaluar la naturaleza del daño y la incidencia sobre el rendimiento y sus componentes se realizaron en la EEA Oliveros tres ensayos: en el Ensayo 1 (primera época de siembra, 14-11-03) y en el Ensayo 2 (segunda época de siembra, 4-02-05) se evaluaron dos tratamientos, con y sin control de trips. En el Ensayo 3, (segunda época de siembra, 28-01-05) además se evaluó, la incidencia del espaciamientos entre surcos (35 y 70 cm) sobre la dinámica poblacional de los trips, el rendimiento y sus componen-

tes. En los ensayos 1 y 3 se sembró el cultivar ADM 4800 GM IV y en el ensayo 2 se evaluaron 2 cultivares A 4725 RG (GM IV) y A 6126 RG (GM VI).

En los ensayos 1 y 2 se utilizaron parcelas (30 m x 5.6 m a 70 cm entre líneas) con un diseño de bloques completamente aleatorizado (6 repeticiones). En el Ensayo 3 se aplicó un diseño de parcelas divididas (4 repeticiones), asignando a la parcela principal el espaciamiento y a la subparcela el control (con y sin control de trips). Para el control de trips se realizaron aplicaciones periódicas de los insecticidas: dimetoato 296 gpa/ha y clorpirifós 288 gpa/ha, con un volumen de aplicación de 100 litros/ha, utilizando para ello un equipo experimental autopropulsado.

Se realizaron muestreos periódicos de trips (7-14 días) sobre folíolos del estrato superior de la planta para los adultos y del estrato inferior al medio para las larvas según el momento del muestreo. Se registró el número de trips por folíolo discriminando según desarrollo, en larvas y adultos.

En el Ensayo 1, para evaluar la naturaleza del daño de los trips se efectuó en el momento pico del ataque (23/02/2004) un estudio de la actividad fisiológica de las hojas. Se evaluó en el estrato inferior y superior de la planta: temperatura de folíolo °C, actividad fotosintética ($\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), conductancia estomática ($\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), y transpiración ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$). Estas mediciones fueron realizadas con un aparato de medición de tasa fotosíntesis Licor Lx 2000. Las determinaciones se realizaron sobre 24 folíolos de cada estrato para cada uno de los tratamientos.

Resultados y discusión

C. phaseoli fue la única especie de trips registrada en todos los ensayos. Para lograr el control de los trips y evitar nuevas infestaciones por adultos, fue necesario realizar 7, 5 y 8 aplicaciones de insecticidas para los Ensayos 1, 2 y 3 respectivamente.

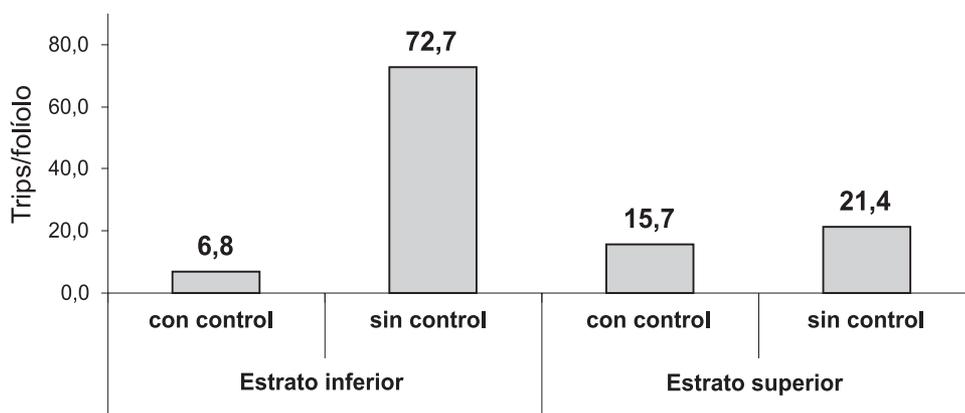
Ensayo 1.- Los trips iniciaron su ataque al inicio del estado reproductivo registrándose el máximo poblacional en R5.5. La población de trips fue en crecimiento hasta alcanzar su valor máximo el 27/02/2004 y se ubicó en el estrato inferior de la planta. Los valores máximos registrados en el estrato inferior fueron: 73 y 7 trips/

folíolo para los tratamientos sin control y con control respectivamente; mientras que en el superior fue 22 y 16 trips/folíolo, para los mismos tratamientos respectivamente. El promedio de trips por folíolo para toda la planta fue 47 y 11 para sin y con control respectivamente (Figura 1).

figura

1

Población máxima de trips *C. phaseoli* (adultos + larvas) según estrato del cultivo. Ensayo 1. Oliveros, 2003/04.



tabla

1

Rendimiento y sus componentes en las parcelas con y sin control de trips *C. phaseoli*. Ensayo 1. Oliveros, 2003/04.

	Con Control	Sin control	CV
Rendimiento kg/ha	3239 a	2670 b	7.8
Nº de granos/m ²	2318 a	2058 b	6.3
Peso de 1000 semillas	140 a	129 b	5.4

Letras distintas indican diferencias significativas. Test de Tuckey ($p < 0.05$).

El rendimiento fue significativamente afectado por los trips provocando una disminución de 569 Kg/ha. El número de granos/m² y el peso de 1000 semillas fueron significativamente menores en el tratamiento sin control (Tabla 1).

El estudio de los parámetros fisiológicos en folíolos demostró que el daño que efectúan los trips disminuyen significativamente: la tasa de fotosíntesis (44.5 %), la conductancia estomática (35.5 %) y la tasa de transpiración (30.3 %), en el estrato superior de la planta. En el estrato inferior (folíolos de mayor edad), los parámetros fisiológicos evaluados fueron significativamente inferiores a los del estrato superior y no registraron diferencias con respecto al daño de los trips.

Estos no afectaron la temperatura foliar en ambos estratos. (Tabla 2).

tabla
2

Parámetros fisiológicos evaluados en hojas de soja en diferentes estratos de la planta con y sin ataque de *C. phaseoli*. Ensayo 1. Oliveros, 2003/04.

Estrato de la Planta	Hoja Superior		Hoja inferior	
	Sin control	Con control	Sin control	Con control
Fotosíntesis (umol/m-2-1s)	10.49 Aa	18.91 Ab	5.43 Ba	5.91 Ba
Conductancia(mol/m-2-1s)	0.49 Aa	0.76 Ab	0.20 Ba	0.24 Bb
Temperatura de hoja °C	33.59 NS	34.07 NS	32.78 NS	33.27 NS
Transpiración (µmol.m-2.s-1)	0.0115 Aa	0.0165 Ab	0.0053 Ba	0.0059 Ba

Letras mayúsculas corresponden al factor Estrato de la planta, y las minúsculas al factor Tratamiento. Letras distintas indican diferencias significativas. Test de Tuckey ($p < 0.05$).

Ensayo 2

Las poblaciones de trips del tratamiento sin control fueron significativamente mayores a las de con control, desde V3 a R6 en el cultivar A 4725 RG y desde V3 a R5 en el cultivar A 6126 RG. En A 4725 RG el máximo poblacional se manifestó en R5 (112 trips/folículo) y en V6 en el cultivar A 6126 RG (Figuras 2 y 3).

Los trips en el cultivar A 4725 RG disminuyeron significativamente el rendimiento, 223 Kg/ha (10 %) (Tabla 3). En A 6126 RG el rendimiento y sus componentes no fueron afectados por los trips (Tabla 4).

tabla
3

Rendimiento y sus componentes en las parcelas con y sin control de trips *C. phaseoli*. Ensayo 2 Grupo IV. Oliveros, 2004/05.

	Con Control	Sin control	CV
Rendimiento kg/ha	2224 a	2001 b	3.5
Nº de granos/m ²	1348 a	1230 a	6.4
Peso de 1000 semillas g	165.0 a	163.0 a	5.4

Letras distintas significan diferencias significativas. Test de Tuckey ($p < 0.05$).

tabla
4

Rendimiento y sus componentes en las parcelas con y sin control de trips *C. phaseoli*. Ensayo 2 Grupo VI. Oliveros, 2004/05.

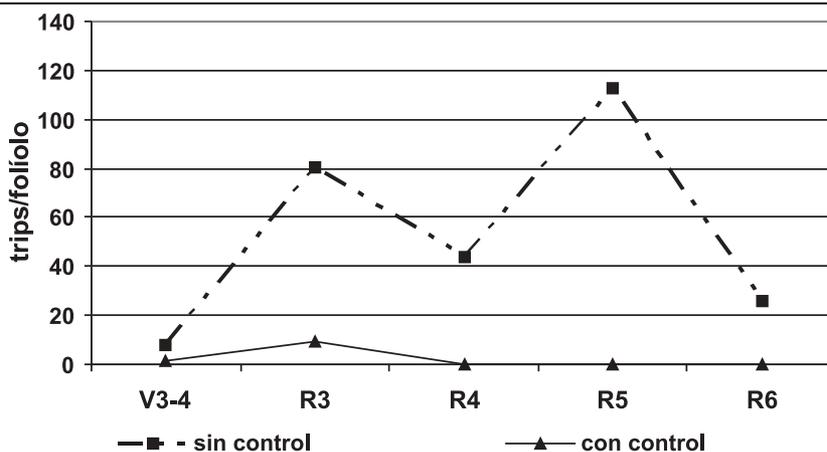
	Con Control	Sin control	CV
Rendimiento kg/ha	3056 NS	3010 NS	13.0
Nº de granos/m ²	2428 NS	2450 NS	13.6
Peso de 1000 semillas g	126.0 NS	122,9 NS	2.6

Letras distintas significan diferencias significativas. Test de Tuckey ($p < 0.05$).

figura

2

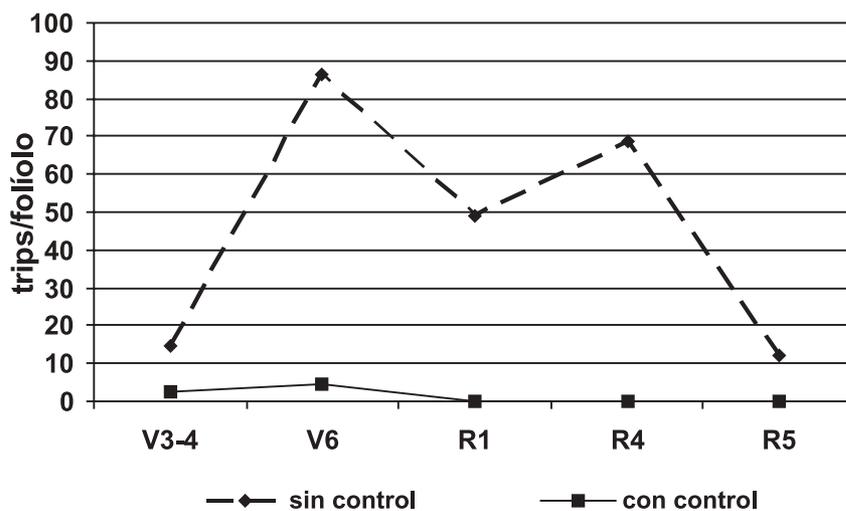
Evolución de la población de trips *C. phaseoli* (adultos + larvas) en el cultivar A 4725 Grupo Madurez IV. Ensayo 2 . Oliveros, 2004/05.



figura

3

Evolución de la población de trips *C. phaseoli* (adultos + larvas) en el cultivar A 6126 Grupo Madurez VI. Ensayo 2. Oliveros, 2004/05.



Ensayo 3.

Se produjeron 2 picos poblacionales, compuestos principalmente por: adultos en V4 – R1 y larvas en R5. Las parcelas sin control durante todo el ensayo tuvieron poblaciones de trips significativamente mayores que las parcelas con control. La población de larvas en las parcelas sin control, durante el estado reproductivo, fue significativamente mayor a 70 cm que a 35 como consecuencia de la mayor colonización de adultos en floración en el primer espaciamiento (Figura 4).

El rendimiento fue afectado significativamente por el espaciamiento, siendo menor a 70 cm,

509 kg/ha (22%). El control incrementó significativamente el rendimiento 323 kg/ha (17 %) y la interacción (espaciamiento x control) no fue significativa (Tabla 5).

El análisis conjunto de los ensayos realizados muestra que los trips pueden afectar el rendimiento y sus componentes. La magnitud del daño estuvo asociada al nivel de población, el ciclo del cultivo y el estado fenológico. En el ensayo 1 y 2 (GM IV) y 3 los picos poblacionales de 72.7, 112.0 y 51.0 trips/fofolo, respectivamente, coincidieron con el momento de llenado de granos. En cambio en el GM VI, el pico poblacional se produjo en V6- R1-2, y en el momento más

figura
4

Evolución de la población de trips *C. phaseoli* (adultos + larvas) según espaciamiento entre surcos y tratamiento de control. Ensayo 3. Oliveros, 2004/05.

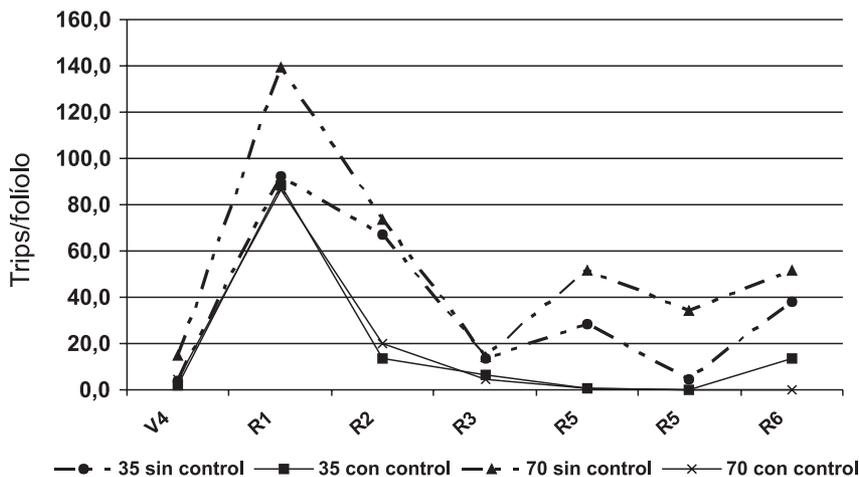


tabla
5

Rendimiento y sus componentes en las parcelas con y sin control de trips *C. phaseoli*. Ensayo 3. Oliveros, 2004/05.

Tratamientos	Con Control	Sin control	CV
Rendimiento kg/ha	2198 a	1875 b	5.9
Nº de granos/m ²	1282 a	1157 b	5.5
Peso de 1000 semillas g.	172 a	162 b	2.9

Letras distintas indican diferencias significativas. Test de Tuckey ($p < 0.05$).

crítico (R5-6), la población en el testigo decreció naturalmente y no incidió en el rendimiento (Figura 3 y 4). La disminución significativa de la fotosíntesis y la tasa de transpiración por acción de los trips, explicaría la mayor susceptibilidad observada en los cultivares precoces, por coincidir su período crítico de llenado de grano con condiciones ambientales más severas: humedad relativa baja y temperatura elevada.

Cabe destacar que para lograr un control eficaz de esta plaga fueron necesarias 5-8 aplicaciones, que en el caso de un cultivo comercial resultarían antieconómicas. La dificultad del control de esta plaga está asociada a: ciclo biológico corto de huevo a adulto (12-15 días), alta longevidad y período de oviposición (20-30 días), flujo continuo de adultos inmigrantes y/o emergentes provenientes de las pupas en el detritus del suelo, y la ubicación de los huevos encastrados en la cara inferior de los folíolos fuera del alcance de la mayoría de los insecticidas.

Conclusiones:

El daño que ocasionan los trips al cultivo de soja afecta la fisiología de la planta.

El espaciamiento entre líneas de siembra afecta la abundancia de *C. phaseoli*.

Los daños en soja ocasionados por *C. phaseoli* dependen del nivel de infestación y el estado fenológico del cultivo.

Bibliografía

- Gamundi, J.C. y Molinari, A. 1996. Presencia de trips en cultivos de soja. INTA EEA Oliveros. Informe para Extensión. Núm. 60. 6 p.
- Corso, I. C. e Gazzoni, D. L. 1982. Controle de trips que atacan a soja. EMBRAPA. Pesquisa em Andamento. Núm. 5, 11 p.
- Irwin, M. E. & Yeagan, K. V. 1980. Sampling Phytophagous thrips in Soybean. In Kogan, M. & D. Herzog, ed. Sampling Methods in Soybean Entomology. New York, Springer-Verlag, 13: 283-304.
- Laguna, I. C.; Rodrigue Pardina, P. E.; Truol, C. A. y Nieves, J. 1988. Enfermedades de etiología viral en el cultivo de soja (*Glycine max*) en la Argentina. Fitopatol. bras. 13(3): 192-198.
- Richards, O. W. & Davies, R.G. 1984. Tratado de Entomología. MISS. Vol. II: 387-397. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.
- Truol, C. A.; Laguna, L. C. y Nome, S. F. 1987. Detección del Tabaco Streak Virus (TSV) en cultivos de soja en Argentina. Fitopatología 22 (1): 15-20.

Agradecimientos:

Se agradece la colaboración en la ejecución de los ensayos a los auxiliares de la Sección Entomología: C. Bustamante, A. Chavez y M. Gomes.

Se agradece especialmente a la Cátedra de Fisiología Vegetal de la Fac. de Cs. Agrarias. U.N.R. por facilitar con el instrumental utilizado en las evaluaciones.