

Eficacia de control de insecticidas sobre *Caliothrips phaseoli* en soja para la región centro-sur de Córdoba

Control efficacy of insecticides on *Caliothrips phaseoli* in soybeans for the south-central region of Córdoba

ARK-CAICYT: <http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s26182734/ho5avrds5>

Ulises A. Gerardo^{*1,2} ; Santiago Ferrari^{1,3} ; Diego A. Giovanini^{1,3} ; Ana C. Crenna^{1,3} ;
Jorge A. Giuggia¹ ; Damián F. Giordano^{1,3} ; Claudio Oddino^{1,3} 

1-Biología Agrícola, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 km 601, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

2- CPA Corteva Agriscience. Avenida del Libertador 101, Piso 11, B1638BEA, Vicente López, Buenos Aires, Argentina.

3-IMICO-UNRC.

RESUMEN. En el complejo de trips presentes en soja, *Caliothrips phaseoli* es la especie predominante en el centro-sur la provincia de Córdoba. Este tisanoptero desarrolla parte de su ciclo afectando los folíolos e impactando en el rendimiento del cultivo. El objetivo de este estudio fue determinar la eficacia de control sobre *C. phaseoli* de insecticidas utilizados en soja en el centro-sur de Córdoba. Los ensayos se realizaron en Melo (2019/20) y Almafuerde (2020/21), bajo un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. Los tratamientos fueron: T1-Bifentrin (25%) 150cc/ha, T2-Clorantraniliprole (20%) 30cc/ha, T3-Clorpirifos (48%) 800cc/ha, T4-Metoxifenocida (30%) + Spinetoram (6%) 120cc/ha y T5-Testigo sin insecticida, realizando una única aplicación en R3. Se evaluó la población inicial de larvas de trips y luego a 1, 7 y 14 días después de aplicación (DDA), se determinó además la eficacia de control a través de Abbot y el rendimiento final. Los insecticidas probados disminuyeron la abundancia de *C. phaseoli* en relación al testigo, para ambas localidades y momentos de evaluación, a excepción de Clorantraniliprole, que mostró un nulo control sobre trips, destacándose por otro lado la performance de Spinetoram + Metoxifenocida, con una eficacia superior y consistente hasta los 14 DDA. El rendimiento de los tratamientos insecticidas, en ambos ensayos, fue significativamente superior al testigo, a excepción de Clorantraniliprole. Los resultados de este trabajo contribuyen a la adecuada elección de insecticidas por parte de los profesionales involucrados en el manejo sanitario de soja en el centro-sur de Córdoba.

PALABRAS CLAVE: soja, trips, insecticidas, rendimiento

Cómo citar este artículo: Gerardo, U.; Ferrari, S.; Giovanini, D.; Crenna, A.; Giuggia, J.; Giordano, D; Oddino, C. (2021). Eficacia de control de insecticidas sobre *Caliothrips phaseoli* en soja para la región centro-sur de Córdoba. Revista *Ab Intus*. 7 (4)

*Autor para correspondencia: Ulises Gerardo. Ruta Nacional 36, Km. 601, Lab. 40 Zoología Agrícola, (0358) 4646705, E MAIL: uGerardo@ayv.unrc.edu.ar 5804 Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

ABSTRACT. In the thrips complex present in soybeans, *Caliothrips phaseoli* is the predominant species in the south-central province of Córdoba. This tyanoptera develops part of its cycle affecting the leaflets and impacting the crop yield. The objective of this study was to determine the control efficacy on *C. phaseoli* of insecticides used on soybeans in the center-south of Córdoba. The trials were conducted in Melo (2019/20) and Almafuerde (2020/21), under a randomized complete block design with three replications. The treatments were: T1-Bifenthrin (25%) 150cc / ha, T2-Chlorantraniliprole (20%) 30cc / ha, T3-Chlorpyrifos (48%) 800cc / ha, T4-Methoxyphenozide (30%) + Spinetoram (6%) 120cc / ha and T5-Control without insecticide, making a single application in R3. The initial population of thrips larvae was evaluated and then at 1, 7 and 14 days after application (DDA), the control efficacy was also determined through Abbot and the final yield. The insecticides tested decreased the abundance of *C. phaseoli* in relation to the control, for both locations and times of evaluation, with the exception of Chlorantraniliprole, which showed no control over thrips, highlighting on the other hand the performance of Spinetoram + Methoxyphenocide, with an efficacy superior and consistent up to 14 DAA. The performance of the insecticide treatments, in both trials, was significantly higher than the control, with the exception of Chlorantraniliprole. The results of this work contribute to the adequate choice of insecticides by the professionals involved in the sanitary management of soybeans in the south-central part of Córdoba.

Keywords: soybean, thrips, insecticides, yield

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la soja (*Glycine max* (L.) Merrill), es considerada la oleaginosa de mayor importancia y superficie sembrada en Argentina (Storti, 2019; Ciani *et al.*, 2016), alcanzando 16,9 M de hectáreas y una producción de 48,87 M de toneladas para la campaña 2019/20 (DAGP, 2021). Córdoba, a su vez, es la segunda provincia productora de este cultivo en el país aportando, durante el ciclo 2019/20, el 28% de la producción nacional (BCCBA, 2020a, DAGP, 2021). La importante expansión del área de siembra y la creciente industrialización de soja llevaron a la Argentina a ocupar una posición de liderazgo a nivel mundial en toda la cadena de productos del complejo sojero (grano, aceite, harina y biodiesel) (Ciani *et al.*, 2016), siendo la cadena agroindustrial, en los últimos años, la principal generadora de divisas del país, contribuyendo el complejo sojero con el 27% del total de las exportaciones de productos primarios y manufacturas de origen agropecuario (BCCBA, 2020b).

Los artrópodos plaga se consideran una de las principales adversidades fitosanitarias que afectan el rendimiento de soja en Argentina (Flores *et al.*, 2018; Murúa *et al.*, 2018; Casmuz *et al.*, 2015; Giuggia *et al.*, 2011; Massoni y Frana, 2011). Durante muchos años y para las diferentes regiones productoras del país se han registrado más de 40 especies fitófagas, entre orugas, chinches, trips, tucuras, grillos y ácaros que se alimentan de semillas, raíces, tallos,

hojas, vainas o granos de esta oleaginosa (Massaro, 2010). Dichas plagas difieren en el tipo y capacidad de daño, la época de ataque y la susceptibilidad a los insecticidas utilizados para su control (Flores *et al.*, 2018; Casmuz *et al.*, 2014).

La siembra directa, debido a sus notables ventajas en la conservación del suelo y a una mayor retención hídrica en el perfil frente a otras formas de labranza, favoreció la aparición y proliferación de artrópodos asociados a suelos no-roturados, entre los que se destacan los trips fitófagos (Aragón, 2002; García *et al.*, 2009). Se han citado diferentes especies (*Frankliniella schultzei* Trybom; *Caliothrips phaseoli* Hood y *Thrips tabaci* Lindeman) de la familia Thripidae presentes en el cultivo de soja en Argentina (Massoni y Frana, 2011; Gamundi y Perotti, 2009; Gamundi *et al.*, 2005), sin embargo, en las últimas campañas ha adquirido relevancia *C. phaseoli* (Flores *et al.*, 2018). Esta especie desarrolla parte de su ciclo afectando los folíolos de la soja (Molinari y Gamundi, 2008; Perotti y Gamundi, 2009). Con su aparato bucal tipo punsor-suctor (Heming, 1993), lacera la epidermis para luego succionar el contenido celular originando una decoloración característica sobre las hojas (plateado). Este tipo de daño impacta en el rendimiento del cultivo debido a la disminución de la tasa fotosintética, la conductancia estomática y la tasa de transpiración que provocan estos insectos sobre las plantas que se alimentan (Dai *et al.*, 2009; Gamundi *et al.*, 2005; Davies *et al.*, 2005).

Caliothrips phaseoli tiene una metamorfosis intermedia o neometabolía, pasando por cinco estados de desarrollo: huevo, larva, prepupa, pupa y adulto, siendo los estados inmaduros parecidos al adulto pero sin tener alas desarrolladas. El ciclo de vida se completa en dos semanas aproximadamente y presenta numerosas generaciones por año, lo que le permite multiplicarse rápidamente y reinfestar nuevas plantas (Molinari y Gamundi, 2008). Las hembras encastran huevos individuales en las hojas y los estados de prepupa y pupa, ocurren en el rastrojo o en los primeros milímetros del suelo (Triplehorn y Jonhson, 2005), haciendo difícil su control con insecticidas debido al escaso o nulo efecto de contacto. El daño de *C. phaseoli* es variable en función de la abundancia poblacional, estado fenológico del cultivo, grupo de madurez, y condiciones ambientales que afectan el desarrollo del cultivo, acentuándose su incidencia en períodos de baja humedad relativa y altas temperaturas (Massoni y Frana, 2010), con pérdidas de rendimiento que varían entre 10 y 25 % (Gamundi *et al.*, 2005, 2006; Perotti *et al.*, 2006). Dentro de las tácticas disponibles para el manejo de *C. phaseoli* en soja se encuentra el control químico con insecticidas. El momento crítico de susceptibilidad del cultivo de soja frente al ataque de esta plaga es a partir de R3 (inicio de formación de vainas), disminuyendo hacia R5 y sin tener incidencia sobre el rendimiento las aplicaciones realizadas luego de R5.5 (75% a 100% llenado de granos). Gamundi y Perotti (2009) señalan además que este tipo de control resulta dificultoso, debido a las características propias de la especie: alto potencial reproductivo, intervalos generacionales cortos, incremento poblacional en condiciones de estrés, infestación constante de adultos inmigrantes y de adultos emergentes de las pupas del suelo. Además, existe desconocimiento entre los profesionales agrónomos sobre el registro de productos insecticidas y en qué momento del ciclo del cultivo son efectivos, sugiriéndose no solo tener en cuenta las características de registro de distintos insecticidas (control de adultos o ninfas) sino también las condiciones ambientales, ya que las mayores infestaciones se dan en situaciones generalmente desfavorables para un control químico aceptable (Flores *et al.*, 2018).

En virtud de los antecedentes descriptos acerca del control químico de este insecto en soja y con la finalidad de contribuir a mejorar la toma de decisión de los profesionales involucrados en el manejo de plagas del cultivo en la región, se planteó como ob-

jetivo de este trabajo determinar la eficacia sobre *C. phaseoli* de insecticidas utilizados en soja generalmente para el control de orugas defoliadoras, en la región centro-sur de Córdoba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con el objetivo planteado se realizaron los ensayos experimentales durante la campaña 2019/20 en la localidad de Melo (Dpto. Roque Sáenz Peña, Córdoba) en un lote comercial de soja de la variedad Don Mario 49R19 STS y durante 2020/21 en la localidad de Almafuerte (Dpto. Tercero Arriba, Córdoba) en un lote de soja de la variedad Nidera NS 4309.

Los tratamientos realizados fueron T1) Bifentrin (25%) 150 cc/ha, T2) Clorantraniliprole (20%) 30 cc/ha, T3) Clorpirifos (48%) 800 cc/ha, T4) Metoxifenocida (30%) + Spinetoram (6%) 120 cc/ha y T5) Testigo sin insecticida. Se realizó la única aplicación de los insecticidas mencionados en el estadio R3 (Fehr y Caviness, 1977) con una mochila de gas carbónico a presión constante, de 6 picos a 35 cm de distancia, utilizando pastillas tipo cono hueco y un volumen de 100 litros/ha.

Los ensayos se realizaron en un diseño en bloques completos al azar (DBCA) con 3 repeticiones, siendo la parcela experimental de 3 m de ancho y 7 m de largo. La unidad muestral fue el foliolo central de cada hoja trifoliada ubicado en el tercio medio de la planta. Se tomaron 10 muestras por tratamiento y repetición, realizando en gabinete el conteo de larvas sobre la cara abaxial de los folíolos, a través del uso de una lupa estereoscópica. Se determinó la población inicial de trips al momento de la aplicación de los tratamientos (0 días después de aplicación - DDA), y luego a los 1, 7 y 14 DDA. Para determinar la eficacia de control de *C. phaseoli*, se calculó la mortalidad (%) a través de la fórmula de Abbot (1925) de los diferentes insecticidas probados, utilizada para corregir la mortalidad en estudios de eficacia de insecticidas a nivel mundial (Buzzetti, 2018; Shahini *et al.*, 2021).

Para la evaluación del rendimiento (Kg/ha) se realizó la cosecha manual de 3 muestras de 1m² en cada tratamiento y repetición. Las muestras se retiraron del campo y la cosecha de los granos se realizó con una trilladora experimental estática.

La comparación entre tratamientos se realizó considerando los valores de densidad poblacional de larvas en cada evaluación, la eficacia insecticida a los 1, 7 y 14 DDA, y el rendimiento final a través de ANOVA

y test de comparación de medias DGC ($p < 0,05$) utilizando el programa estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La especie de trips que se encontró afectando el cultivo, en ambas campañas y ensayos, fue *Caliothrips phaseoli*, coincidiendo con lo reportado por Flores *et al.* (2018), evidenciando la mayor importancia de la misma en las últimas campañas dentro del complejo de trips presentes en soja en Argentina (Massoni y Frana, 2011; Gamundi y Perotti, 2009). Los adultos se encontraban casi en su totalidad sobre la cara adaxial de los folíolos, mientras que las larvas estaban en la cara abaxial de los mismos.

Los tratamientos insecticidas disminuyeron significativamente la densidad poblacional de larvas con respecto al testigo en las dos localidades a excepción de Clorantraniliprole (Tabla 1), confirmando el escaso efecto insecticida que presenta este principio activo sobre trips como lo señalan varios estudios (Yadav *et al.*, 2020; Selby *et al.*, 2016; Vijayalakshmi *et al.*, 2017).

Se puede destacar la consistente reducción en la abundancia de larvas de *C. phaseoli* del tratamiento Spinetoram + Metoxifenocida, en ambos ensayos hasta los 14 DDA (Figuras 1 y 2), basado en la muy buena performance que presenta el principio activo Spinetoram sobre Tysanoptera (Moretti *et al.*, 2019; Siebert *et al.*, 2016; Dripps *et al.*, 2011).

Tabla 1. Número de larvas de *C. phaseoli* en los distintos tratamientos. Localidades: Melo (2019/20) y Almafuerde (2020/21).

Tratamientos	Melo				Almafuerde			
	DDA*							
	0	1	7	14	0	1	7	14
Testigo	10,3 a	12,7 c	12,0 c	13,1 c	10,4 a	11,2 c	11,8 c	6,9 c
Bifentrin	10,7 a	4,9 b	6,1 b	7,9 b	10,4 a	4,9 b	6,3 b	3,6 b
Clorpirifos	11,1 a	3,1 a	6,4 b	8,3 b	11,2 a	4,3 b	7,0 b	4,3 b
Spinet.+Metox.	11,7 a	2,3 a	1,4 a	2,1 a	11,9 a	2,1 a	2,6 a	1,5 a
Clorantraniliprole	11,7 a	12,5 c	11,9 c	13,0 c	11,4 a	10,8 c	10,5 c	6,4 c

*Días después de aplicación

Letras iguales en la columna indican diferencias no significativas ($p < 0,05$)

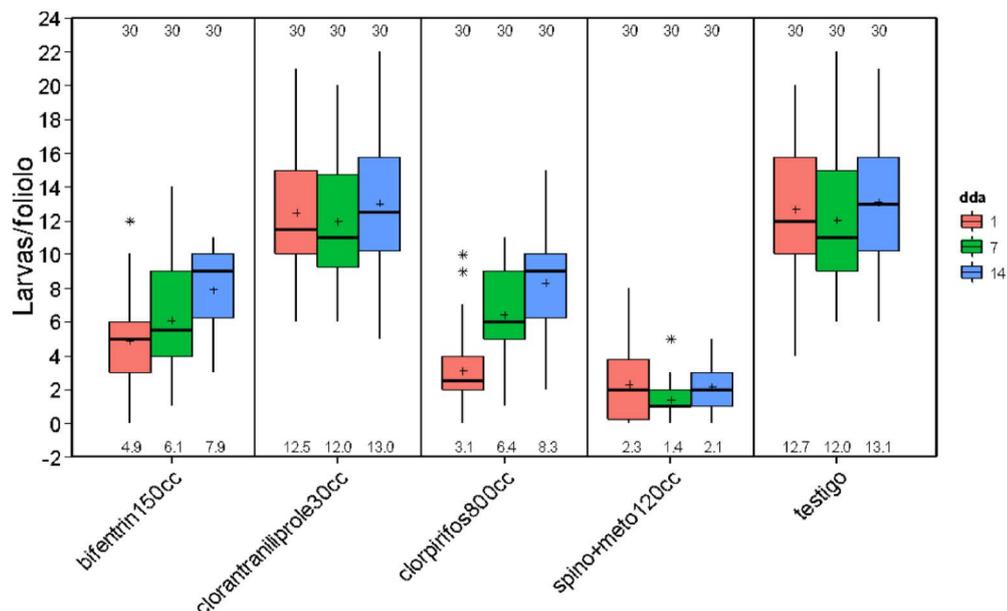


Figura 1. Número promedio de larvas de *C. phaseoli* por folíolo para los distintos tratamientos en Melo, Campaña 2019/20.

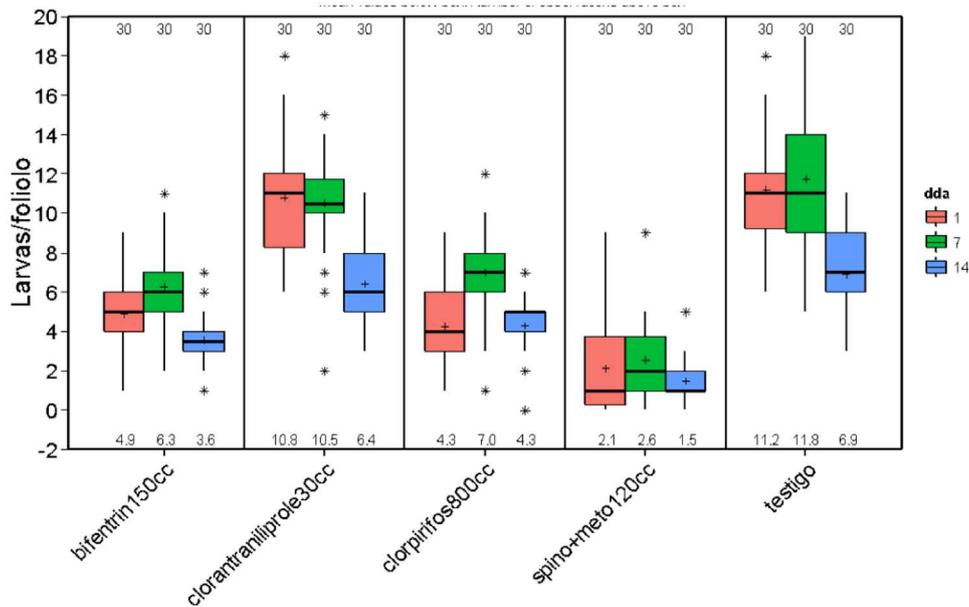


Figura 2. Número promedio de larvas de *C. phaseoli* por folículo para los distintos tratamientos en Almafuerte, Campaña 2020/21.

Como no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para la abundancia de larvas al inicio (0 DDA) de los ensayos (Tabla 1), se calculó la mortalidad utilizando la fórmula de Abbot. Al analizar la eficacia insecticida de los diferentes productos utilizados en los ensayos se puede señalar la muy buena performance del tratamiento Spinetoram + Metoxifenocida, el cual se diferenció significativamente de los demás tratamientos, en ambas localidades y para todos los momentos de evaluación (Figura 3 y 4). Bifenthrin y Clorpirifos mostraron buen

control sobre *C. phaseoli* al comienzo de las evaluaciones (1 DDA), pero su eficacia fue disminuyendo hasta llegar a niveles bajos de control a los 14 DDA, coincidiendo con los valores de bioeficacia reportados para Bifenthrin (Balakrishnan *et al.*, 2009; Malik *et al.*, 2018) y Clorpirifos (Malinga y Laing, 2021) sobre trips en el cultivo de algodón a nivel mundial. A su vez, al igual que lo evidenciado en la variación promedio de larvas, el tratamiento Clorantroliprole mostró un nulo control de este insecto en ambas localidades y para todos los momentos de evaluación (Figura 3 y 4).

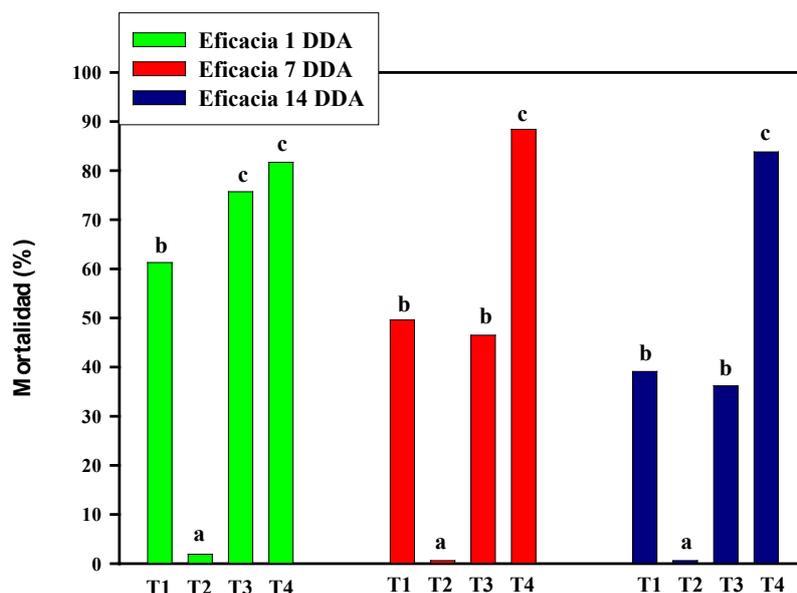


Figura 3. Eficacia de control sobre *C. phaseoli* de los diferentes tratamientos insecticidas a los 1,7 y 14 días después de aplicación (DDA) para la localidad de Melo, Campaña 2019/20.

Letras iguales indican diferencias estadísticamente no significativas ($p < 0,05$).

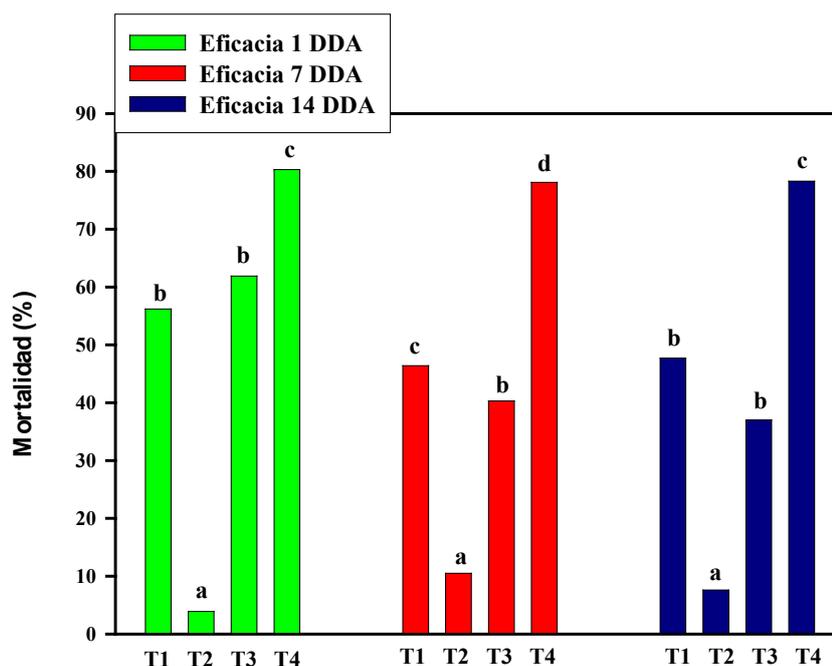


Figura 4. Eficacia de control sobre *C phaseoli* de los diferentes tratamientos insecticidas a los 1,7 y 14 días después de aplicación (DDA) para la localidad de Almafuerde, Campaña 2020/21.

Letras iguales indican diferencias estadísticamente no significativas ($p < 0,05$).

En relación al rendimiento se puede señalar que los tratamientos insecticidas, en ambos ensayos, mostraron diferencias significativas con respecto al testigo absoluto, a excepción de Clorantraniliprole, el cual, como ya se mencionó, no presentó acción insecticida sobre trips (Tabla 2). Se obtuvieron incre-

mentos de rendimiento alrededor del 7,1% (Clorpirifos), 9% (Bifentrin) y 13,5% (Spinetoram+Metoxifenocida) en relación al testigo, valores similares a los reportados por Gamundi *et al.* (2005; 2006) y Perotti *et al.* (2006) en otras zonas productivas de soja en Argentina.

Tratamientos/Localidad	MELO 2019/20	ALMAFUERTE 2020/21
Testigo	3076,7 a	3318,9 a
Bifentrin	3365,6 b	3610,6 b
Clorpirifos	3314,4 b	3561,1 b
Spinetoram+Metoxifenocida	3527,8 b	3727,8 b
Clorantraniliprole	3081,1 a	3354,4 a

Tabla 2. Rendimiento (Kg/ha) para los distintos tratamientos durante el ciclo 2019/20 en Melo ($R^2=0,33$) y 2020/21 en Almafuerde ($R^2=0,49$).

Letras iguales en la columna indican diferencias no significativas ($p < 0,05$)

Los resultados de este trabajo contribuyen a la adecuada elección de insecticidas para el control de *C. phaseoli* por parte de los profesionales involucrados en el manejo sanitario del cultivo de soja en la región centro-sur de Córdoba.

Conclusiones

- *Caliothrips phaseoli* fue la especie de trips que se encontró afectando el cultivo en ambos ensayos.

- Los insecticidas probados disminuyeron la abundancia de larvas de *C. phaseoli* en relación al testigo absoluto en ambos ensayos, a excepción de Clorantiliprole.

- La eficacia insecticida de Spinoteram + Metoxifenocido sobre *C. phaseoli* fue superior y consistente hasta los 14 DDA en relación a Clorpirifos y Bifentrin.

- Los tratamientos insecticidas Spinetoram + Metoxifenocido, Clorpirifos y Bifentrin presentaron valores de rendimiento significativamente mayores.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abbot, W. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*. 18: 265-267.

Aragón, J. R. 2002. Guía de Reconocimiento y Manejo de Plagas Tempranas Relacionadas a la Siembra Directa. INTA-SAGPyA. 60 p.

Balakrishnan, N., Kumar, B. V., y Sivasubramanian, P. 2009. Bioefficacy of bifenthrin 10 EC against sucking insects, bollworms and natural enemies in cotton. *Madras Agricultural Journal*. 96 (1/6): 225-229.

Bolsa de Cereales de Córdoba. 2020a. La agroindustria cordobesa 2019/20: Un diagnóstico para mejorar las decisiones/contribuciones de Silvina E. Fiant [et al.]; editado por Paula Lorca. - 1a edición especial - Córdoba: Bolsa de Cereales de Córdoba. Libro digital PDF. ISBN 978-987-46403-4-5. Pág 73-92.

Bolsa de Cereales de Córdoba. 2020b. Departamento de Economía, Las exportaciones de maíz fueron récord en los primeros ocho meses del año. Informe Económico N°324. 8 Pág. Disponible online: <https://www.bccba.org.ar/informes/las-exportaciones-de-maiz-fueron-record-en-los-primeros-ocho-meses-del-ano>.

Buzzetti, K. 2018. Role of the formulation in the efficacy and dissipation of agricultural insecticides. *Insecticides-Agriculture and Toxicology*: 43-64.

Casmuz, A.S.; Cazado, L.E.; Scalora, F.S.; Tuzza, M.F.; Fernandez, R.A.; Fadda, C.; Fadda, L.A.; Dami, L.; Colledani Toranzo, A.; Gomez, C.H. 2014. Evaluación de diferentes alternativas para el control del complejo de plagas del cultivo de soja. En: *El Cultivo de la Soja en el Noroeste Argentino: Campaña 2013–2014*; Devani, M.R., Ledesma, F., Sánchez, J.R., Eds.; Publicación Especial Soja EEAOC N° 50; EEAOC: San Miguel de Tucumán, Argentina, Pág. 137–142.

Casmuz, A.S.; Cazado, L.E.; Fadda, L.A.; Tuzza, M.F.; Fadda C.; Jadur, A.; Merlini, A.; Orce, J.D.; Vera, A.; Marín, M.N. 2015. Momento de aplicación de los insecticidas y su relación con el control ejercido sobre el complejo de orugas defoliadoras de la soja. In *El Cultivo de la Soja en el Noroeste Argentino: Campaña 2014–2015*; Devani, M.R., Ledesma, F., Sánchez, J.R., Eds.; Publicación Especial Soja EEAOC N° 51, EEAOC: San Miguel de Tucumán, Argentina. Pág. 120–125.

Ciani, R.; Reus, A.; Aramayo M. 2016. Destino de la producción Argentina de soja. Mercados Agropecuarios, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Argentina. [Citado 01-06-2021] Disponible en: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/granos/archivos/000061_Informes/900001_Destino%20de%20la%20Producci%C3%B3n%20Argentina%20de%20Soja.pdf.

Dai Y.; Shao M.; Hannaway D.; Wang, L.; Liang, J.; Hu, L. y Lu, H. 2009. Effect of *Thrips tabaci* on anatomical features, photosynthetic characteristics and chlorophyll fluorescence of *Hypericum sampsonii* leaves. *Crop Protection*. 28: 327-332.

Datos Agricultura, Ganadería y Pesca/Dataset. 2021. Agricultura-Estimaciones Agrícolas. [Citado 01-06-2021]. Disponible en: <http://datosestimaciones.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones>

Davies, F.; Chuanjiu H. E.; Amanda Chau, A.; Spillers, J. y Heinz, K. 2005. Fertiliser application affects susceptibility of chrysanthemum to western flower thrips—abundance and influence on plant growth,

photosynthesis and stomatal conductance. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 80(4): 403-412.

Di Rienzo, J.; Casanoves, F.; Balzarini, M.; Gonzalez, L.; Tablada, C. y Robledo, C. 2014. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba.

Dripps, J. E.; Boucher, R. E.; Chloridis, A.; Cleveland, C. B.; Deamicis, C. V.; Gomez, L. E.; Paroonagian, D. L.; Pavan, L. A.; Sparks, T. C. y Watson, G. B. 2011. Chapter 5: The spinosyn insecticides, Pág. 163–212. En Green trends in insect control. Royal Society of Chemistry. (Eds.) López, O., & Fernandez-Bolanos, J.

Fehr, W. R. y Caviness, C. E. 1977. Stages of soybean development. Ames: State University of Science and Technology, Special Report, 80. Pág 11.

Flores, F. E.; Balbi y Maury, M. 2018. Control químico del Trips del Poroto (*Caliothrips phaseoli*) en el cultivo de soja. En: Soja Actualización 2018, Informe de actualización técnica en línea N° 12. Pág 4-8.

Gamundi, J. C.; Perotti, E.; Molinari, A.; Manlla, A. y Quijano, D. 2005 Evaluación del daño de trips *Caliothrips phaseoli* (Hood) en soja. VI Congreso Argentino de Entomología, Sociedad Entomológica Argentina, San Miguel de Tucumán.

Gamundi, J. C.; Perotti, E.; Molinari, A. y Diaz J. 2006. Control y evaluación de daños de *Caliothrips phaseoli* (Hood) en cultivares de soja. Para mejorar la producción 33- INTA EEA Oliveros.

Gamundi, J. C. y Perotti, E. 2009. Evaluación del daño de *Frankliniella schultzei* (Trybom) y *Caliothrips phaseoli* (Hood) en diferentes estados fenológicos del Cultivares de soja. Para mejorar la producción 42- INTA EEA Oliveros.

García F. O.; Ciampitti, I. A.; Baigorri H. 2009. Manual del cultivo de soja 1a ed., Buenos Aires: International Plant Nutrition Institute, 180 Pág.

Giuggia, J. A.; Boito, G. T.; Giovanini, D.; Crenna, A. C., y Gerardo, U. A. 2011. Eficiencia de control de "orugas defoliadoras" en soja (*Glycine max* L.), con insecticidas neurotóxicos y reguladores del crecimiento de los insectos. Revista de la Facultad de

Ciencias Agrarias. 43 (1): 143-153.

Heming, B. S. 1993. Structure, function, ontogeny and evolution of feeding in thrips (Thysanoptera). En: Functional morphology of insects feeding. Thomas Say Publications in Entomology, Proceedings, Lanham. 162 Pág.

Malik, S. U.; Zia, K.; Ajmal, M.; Shoukat, R. F.; Li, S., Saeed, M. y Shoukat, R. F. 2018. Comparative efficacy of different insecticides and estimation of yield losses on BT and non-BT cotton for thrips, red cotton bug, and dusky cotton bug. Journal of Entomology and Zoology Studies. 6: 505-512.

Malinga, L. N. y Lainng, M. D. 2021. Efficacy of three biopesticides against cotton pests under field conditions in South Africa. Crop Protection, 2021, vol. 145, p. 105578.

Massaro, R. 2010. Plagas insectiles del cultivo de Soja. Cuaderno de actualización soja EEA INTA Oliveros. Capítulo 6. pág. 63-65.

Massoni, F. A. y Frana, J. E. 2010. Evaluación del daño de trips, mosca blanca y arañuela, sobre el rendimiento del cultivo de soja. Campaña 2008/2009. INTA EEA 124 Rafaela. Información Técnica Cultivos de Verano Campaña 2010. Publicación Miscelánea N° 118.

Molinari, A. M. y Gamundi J. C. 2008. Presencia de trips en cultivos de soja. Tercera Edición. INTA EEA Oliveros. Informe para Extensión. Núm. 60, 6 Pág.

Moretti, E. A.; Harding, R. S.; Scott, J. G., y Nault, B. A. 2019. Monitoring onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) susceptibility to spinetoram in New York onion fields. Journal of economic entomology. 112(3): 1493-1497.

Murúa, M. G.; Vera, M. A.; Herrero, M. I.; Fogliata, S. V.; Michel, A. 2018. Defoliation of Soybean Expressing Cry1Ac by Lepidopteran Pests. Insects. 9: 93.

Perotti, E.; Gamundi, J. C. y Molinari, A. 2006. Control de trips *Caliothrips phaseoli* y arañuela *Tetranychus sp.* en cultivos de soja. Para mejorar la producción 33- INTA EEA Oliveros.

Perotti, E. R y Gamundi, J. C. 2009. La importancia de

saber proteger oportunamente las hojas del cultivo de soja, in Para Mejorar la Producción, Fernandez Alsina, M. INTA EEA Oliveros, Troyeto, Torri y Cimini SH, Rosario, 42: 113-117.

Selby, T. P.; Lahm, G. P., y Stevenson, T. M. (2016). A retrospective look at anthranilic diamide insecticides: discovery and lead optimization to chlorantraniliprole and cyantraniliprole. Pest management science. 73(4): 658-665.

Shahini, S.; Bërxolli, A.; Kokojka, F. 2021. Effectiveness of bio-insecticides and mass trapping based on population fluctuations for controlling *Tuta absoluta* under greenhouse conditions in Albania. Heliyon, Vol. 7, Nº 1, p. e05753.

Siebert, M. W.; Nolting, S.; Dripps, J. E.; Walton, L. C.; Cook, D. R.; Stewart, S. y Herbert, A. 2016. Efficacy of spinetoram against thrips (Thysanoptera: Thripidae) in seedling cotton, *Gossypium hirsutum* L. Journal of Cotton Science. 20 (4): 309-319.

Storti, L. 2019. Informes de cadena de valor, Oleaginosas: Soja-Septiembre-2019. Subsecretaria de programación Microeconómica, Secretaria de Política Económica. Ministerio de hacienda, Presidencia de la Nación Argentina. ISSN 2525-0221. 35 Pág.

Triplehorn, C. y Johnson N. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. Chapter 23: Order Tysanoptera-Thrips. 7ª Edition Thompson Brooks/Cole, ISBN 0030968356. 864 Pág.

Vijayalakshmi, P.; Singh, T. V. K.; Shashibhushan, V.; Reddy, R. V. S. K. y Bhat, B. N. 2017. Survey on insect pests of capsicum (*Capsicum annuum* l. var. grossum sendt.) and management of thrips under polyhouse conditions. Journal of Research ANGRAU. 45(3): 36-45.

Yadav, D.; Khinchi, S. K.; Sharma, P. y Jangir, H. 2020. Bio-efficacy of insecticides against *Thrips tabaci* on Onion and adverse effect on natural enemy. Annals of Plant Protection Sciences. 28 (1): 12-14.