

Revista Científica y Tecnológica UPSE

Insecticidas sintéticos para el control del chinche marrón (*Euschistus heros* F.) (Hemíptera: Pentatomidae)

Synthetic insecticides to control the brown bug (*Euschistus heros* f.) (Hemíptera: Pentatomidae)



Javier Antonio Contreras-Miranda^{1,2} <https://orcid.org/0000-0003-3267-5611>; Miguel Ángel Ramírez Marin³ <https://orcid.org/0000-0002-6157-6025>

¹Programa de Posgraduación en Fitosanidad (PPGFs) UFPel, Brasil

²Agencia de Regulación y control Fito y Zoosanitario (Agrocalidad) Ecuador

³Programa de Maestría en Sanidad Vegetal, UAE, Ecuador

Resumen

Se establecieron bioensayos de laboratorio, con el objetivo de evaluar la susceptibilidad de adultos del chinche marrón, *Euschistus heros*, a dos insecticidas organofosforados: Clorpirifos y Acefato. Inicialmente, se determinó la LD50 de los productos y luego se evaluó el porcentaje de mortalidad causado por cada uno de ellos. El efecto de ambos químicos sobre la mortalidad se determinó a las 24, 48, 72 y 96 horas después de la aplicación mediante un diseño experimental con cuatro (4) tratamientos y cuatro (4) repeticiones. No se detectó diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tiempos evaluados. El porcentaje de mortalidad con el Acefato fue de 75% en contraste con el Clorpirifos cuyas mortalidades fueron de 66,6%. Con el fin de alcanzar niveles de mortalidad superiores para lograr un control más efectivo de *E. heros*, se recomienda realizar ensayos con otros productos que presenten diferentes mecanismos de acción.

Abstract

Laboratory test were established, with the objective of evaluate the susceptibility of adults of the brown bug, *Euschistus heros*, to two organophosphorus insecticides: Chlorpyrifos and Acephate. The LC50 of each chemical was initially determined. Later it was evaluated the effect of every product on the mortality of the insect at four different time periods after application. Four experimental treatments (24, 48, 72, 96 hours after the application) were distributed in a random design with 4 replicates each. Within each insecticide there were no significant differences between the mortality and the period of time after application. However, it was observed that Acephate killed 75% of the bugs, while the Chlorpyrifos had a mortality of 66.6%. In order to reach higher levels of mortality and control of *E. heros* it is recommended to evaluate other chemicals that present different modes of action.

Palabras clave:

Control químico, chinche, soya

Keywords:

Chemical control, bug, soybean

Recibido: 23/01/2020

Aceptado: 24/04/2020

Publicado: 30/06/2020

Forma de citar: Contreras-Miranda, J.; Ramírez Marin, M. (2020). Insecticidas sintéticos para el control del chinche marrón (*Euschistus heros* F.) (Hemíptera: Pentatomidae). Revista Científica y Tecnológica UPSE, 7(1) pág. 8-13. DOI: <https://doi.org/10.26423/rctu.v7i1.505>

* Autor para correspondencia: angel_ramirez_marin_1987@hotmail.com

1. Introducción

El cultivo de soya (*Glycine Max* Merrill), de gran importancia mundial, con alrededor de 362,075 millones de toneladas producidas a nivel mundial (Embrapa, 2019), es utilizado en la actualidad como una importante fuente alimenticia tanto en la dieta humana, como en las preparaciones para alimentación animal. También es empleada en la generación de biocombustibles (Conab, 2017; 2018).

De las plagas que atacan al cultivo de soya, los chinches son considerados el mayor problema fitosanitario (Panizzi *et al.*, 2012; Musser *et al.*, 2016). *Euschistus heros* (F.) (*Hemiptera: Pentatomidae*) es una de las cuales han aumentado su nivel de importancia, ya que posee un alto potencial de daño que se ha podido observar durante los últimos años (Sosa-Gómez *et al.*, 2010; Bueno *et al.*, 2015; Conte *et al.*, 2015; Thueler *et al.*, 2016; Roggia *et al.*, 2018) de manera particular en las regiones de clima tropical (Godoy *et al.*, 2010).

Este insecto puede ser encontrado en toda América del Sur alimentándose de especies vegetales de las familias *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Solanaceae*, *Compositae* (Saluso *et al.*, 2011; Soares *et al.*, 2015). La etapa de mayor susceptibilidad del cultivo ocurre durante el estadio reproductivo, en donde el insecto ataca ramas y vainas, afectando la calidad del producto final, pudiendo comprometer de manera significativa un alto porcentaje de la producción (Panizzi *et al.*, 2012; Vyavhare *et al.*, 2015), tanto cuantitativa como cualitativamente (Sosa-Gómez *et al.*, 2014). *E. heros* conocido como el chinche marrón o chinche de la soya, los adultos son de color marrón-oscuro, con dos prolongaciones laterales en el pronoto, en forma de espinas, característicos de la especie, los huevos son de coloración amarilla, colocados en masa de 5-8, presentan manchas de color rosado cuando están próximos a la eclosión de las ninfas, pueden ser colocados en las hojas o vainas de la planta de soya.

El periodo de incubación de los huevos es de aproximadamente 5 días, las ninfas recién emergidas permanecen sobre los huevos, miden 1mm, estas no causan daño sino hasta el 3° instar (Gallo *et al.*, 2002; Smaniotto & Panizzi, 2015). Los daños son ocasionados por el tercer instar prolongándose hasta el quinto instar y la fase adulta del insecto (Hoffmann-Campo *et al.*, 2000).

El ataque de *E. heros* en el cultivo de soya, puede iniciar durante el periodo vegetativo (mediados o al final del periodo vegetativo) del cultivo (Vn) o luego al inicio de la floración (R1 e R2), la etapa de desarrollo de vainas (R4) e inicio del periodo de llenado de granos (R5) son las fases en las cuales la planta de soya está más susceptible al ataque de estos insectos (Corrêa-Ferreira & Panizzi, 1999; Pazzini *et al.*, 2000). El nivel de control para este cultivo es de dos chinches grandes (5mm) por cada pase de paño de

batida, en la producción de granos y uno chinches por pase en la producción de semillas, una vez que este nivel es superado, el control es necesario (Corrêa-Ferreira & Panizzi, 1999; Corrêa-Ferreira *et al.*, 2009).

Como principal estrategia para disminuir los daños ocasionados por estos fitófagos, se tiene el control químico, que debe ser implementado en la fase vegetativa o reproductiva del cultivo, cuando las demás estrategias de control previamente determinados fueran realizadas (Bueno *et al.*, 2013; Pazzini *et al.*, 2015). Uno de los grupos químicos utilizados en el control de la plaga es el de los organofosforados, los cuales actúan en el sistema nervioso del insecto, inhibiendo la acción de la enzima acetilnesterase, cuya función es catalizar la hidrólisis de la acetilcolina (Ach) en ácido acético y colina, este neurotransmisor cuando está presente, promueve la propagación del impulso nervioso, provocando la abertura de los canales de sodio en las células pós-sináptica; cuando la acetilcolinesterase es inhibida, ocurre la parálisis y muerte del insecto (Gallo *et al.*, 2002).

Los productos con ingrediente activo acefato, poseen como sitio de acción la acetilcolinesterase. Cuya principal función es la de degradar la acetilcolina, lo cual con la exposición del insecto al principio activo no ocurre, ocasionándole la muerte (Agrofit, 2018). Considerando que el manejo químico es una de las estrategias a ser empleadas dentro de un programa de manejo integrado de plagas, en las áreas con cultivo de soya, este trabajo tuvo como objetivo evaluar la susceptibilidad de adultos de *E. heros* a dos organofosforados, Clorpirifós y Acefato a través de bioensayos en laboratorio.

2. Materiales y métodos

Los bioensayos fueron realizados con adultos de *E. heros* provenientes de una población del insecto criada en dieta natural, mantenida en laboratorio, con máximo 72 horas de edad. Se evaluaron dos insecticidas por medio de bioensayos en condiciones de laboratorio: clorpirifós (PYRINEX® 480 EC - 480 g/L; 720 g/ha i.a.); acefato (ACEFATO NORTOX® - 750 g/kg; 750 g/ha i.a), ambos registrados para el control de este insecto en el cultivo de soya.

La exposición de los insectos fue mediante inmersión en las caldas insecticidas de los tratamientos con ayuda de un cedazo fino, además de los tratamientos con los insecticidas, para cada bioensayo fue utilizado un tratamiento testigo (agua destilada). Después de la aplicación, los insectos fueron mantenidos en sala de cría, con clima controlado (T: 25°C; H.R.: 60% y Fotoperíodo de 14 horas).

2.1. Concentración Letal 50 (CL₅₀) de clorpirifós y acefato

Siete concentraciones diferentes de clorpirifós y acefato fueron utilizadas para determinar la CL₅₀ de estos productos. Para el efecto, fue preparada una solución *stock* en la concentración de 960 y 750 ppm (partes por millón) de clorpirifós y acefato, respectivamente. A partir de esta solución diluciones en serie fueron realizadas con la finalidad de obtener la solución de trabajo en la concentración deseada (Tabla 1). Después de la aplicación de los tratamientos los insectos fueron colocados en recipientes de plástico de 300 ml conteniendo vainas de soya y maní como alimento, *ependorf* de 1,5 ml con agua, y cubiertos con tejido tipo voal. Cada tratamiento contó con 4 repeticiones y 5 insectos por repetición, totalizando 20 insectos por tratamiento, el bioensayo fue conducido en el delineamiento experimental enteramente casualizado. Las repeticiones de cada insecticida constaron de los recipientes de plástico conteniendo 20 insectos cada una, totalizando 32 parcelas. Las evaluaciones de mortalidad fueron realizadas 48 horas después de la aplicación de los tratamientos. Para determinar la CL₅₀ los datos obtenidos se sometieron al análisis de Probit.

2.2. Efecto de la CL₅₀ en el tiempo sobre la mortalidad de adultos de *E. heros*

Una vez definida la CL₅₀ de clorpirifós y acefato (Tabla 1), fueron evaluados el efecto en la mortalidad de *E. heros* a lo largo del tiempo. El experimento fue conducido de manera semejante a la del ensayo de CL₅₀, fueron evaluados dos insecticidas en 4 tratamientos con 4 repeticiones. Los tiempos de evaluación fueron 24, 48, 72 y 96 horas después de la aplicación de los tratamientos.

2.3. Análisis estadístico

Los datos fueron comprobados en cuanto a normalidad y homocedasticidad, utilizando la extensión *Action Stat* de Excel. La CL₅₀ de los insecticidas fue calculada por el análisis de Probit. Las medias de los tratamientos fueron comparadas por la prueba de Tukey ($p < 0,05$). El porcentaje de mortalidad ocasionado por los insecticidas fue calculado por la fórmula de Schneider-Orelli. La eficiencia de los insecticidas en las diferentes horas fue evaluada utilizando el programa Sisvar 5.6. (Ferreira, 2011).

Tabla 1 – Concentraciones y número de insectos en los tratamientos con clorpirefós y acefato.

| CLORPIRIFÓS | | ACEFATO | |
|---------------------|----------------|---------------------|----------------|
| Concentración (ppm) | N° de Insectos | Concentración (ppm) | N° de Insectos |
| 0 | 20 | 0 | 20 |
| 15 | 20 | 25 | 20 |
| 30 | 20 | 60 | 20 |
| 60 | 20 | 90 | 20 |
| 90 | 20 | 140 | 20 |
| 120 | 20 | 190 | 20 |
| 240 | 20 | 240 | 20 |
| 480 | 20 | 320 | 20 |

Fuente: Los autores

3. Resultados y discusión

En el caso en estudio se pudo observar que la CL₅₀ de clorpirefó para *E. heros* fue de 180,495 ppm con una variación de (142.500 - 204.299 ppm) y con un intervalo de confianza de 95%. El acefato presentó una CL 50 de 159.504 ppm variando entre (124.812 - 198.663 ppm) con un intervalo de confianza de 95% (Tabla 2). Los insectos se mostraron más susceptibles a la acción del acefato en relación al clorpirifós.

En cuanto a la relación tiempo-mortalidad no se encontró interacción, esto quiere decir, que la eficiencia de los dos insecticidas no está correlacionada con el tiempo de exposición del insecto

al producto. Tomando en cuenta estos factores, se tiene que clorpirifós es más eficiente bajo esta situación.

De esta manera el factor tiempo no tuvo influencia en la mortalidad de los insectos, siendo entonces el producto el único elemento que ocasionó la mortalidad de los individuos expuestos. Se puede observar una mortalidad acumulada de 66,6 % para clorpirifós, cuando es comparado con acefato, que consiguió matar 75% de la población del insecto. Siendo, por lo tanto, el acefato más eficiente. Por su parte, el testigo mantuvo una baja mortalidad durante todo el estudio (Tabla 3).

Tabla 2. Concentración letal 50 e Intervalo de confianza a 95% (CL₅₀ IC 95%) sobre adultos de *Euschistus heros* 48 horas después de la aplicación de Clorpirifós y Acefato en condiciones de laboratorio.

| INGREDIENTE ACTIVO | N ¹ | Tiempo de evaluación | CL ₅₀ (IC 95%) ² | Coefficiente Angular (±EPM ³) | χ ² (g.l.) ⁴ | h ⁵ |
|--------------------|----------------|----------------------|--|---|------------------------------------|----------------|
| Clorpirifós | 160 | 48 | 180.495 (142.500 - 204.299) | 6.688 (±1.853) | 3.692 (5) | 0.738 |
| Acefato | 160 | 48 | 159.504 (124.812 - 198.663) | 5.465 (±1.298) | 1.759 (5) | 0.352 |

¹Número de insectos evaluados; ²Dosis letal 50 (ppm) e intervalo de confianza a 95%; ³Error estandar de médua; ⁴Valor de Chi-cuadrado calculado y grado de libertad (g.l.); ⁵Heterogeneidad.

Tabla 3.- Porcentaje de mortalidad (%) de *E. heros* 24, 48 y 72 horas después de la aplicación de los tratamientos sobre los insectos en laboratorio (T: 25±1°C; HR: 70±10%; fotoperiodo de 14 horas).

| Tratamientos | Mortalidad (%) ¹ | | | Promedio |
|--------------|-----------------------------|----------|----------|----------------------|
| | 24 horas | 48 horas | 72 horas | |
| Clopírifós | 55,56 a ² | 72,22 a | 72,22 a | 66,66 B ² |
| Acefato | 55 a | 85,00 a | 85 a | 75 A |
| Testigo | 10 a | 10 a | 10 a | 10 C |

¹ (%) M – Mortalidad corregida por Schneider-Orelli (1947); ² Médias seguidas de la misma letra minúscula en la línea (Tiempo después de la aplicación) y misma letra mayúscula en la columna (Clorpirifós e Acefato), no difieren entre sí, por el test de Tukey (p<0,05).

Considerando los resultados obtenidos con el acefato, estos datos concuerdan con los señalados por Goelser *et al.*, (2017), en trabajos comparando eficiencia de insecticidas, se logró demostrar que el insecticida acefato (Orthene®) presenta un buen control de los chinches, además de tener efecto residual similares. Teniendo en cuenta que el acefato fue eficiente en el control de *Anticarsia gemmatilis* (Lepidoptera: Noctuidae) hasta el séptimo día después de la aplicación (Martins *et al.*, 2009).

La estrategia principal para el manejo de *E. heros*, es el control químico. Sin embargo, los productos acefato e clorpirifós, pertenecen al grupo de los organofosforados, con un único sitio de acción. Por lo tanto, se recomienda los estudios empleando diferentes moléculas con diferentes mecanismos de acción, de esta forma potencializando el control de este insecto-plaga.

Antes de emplear cualquier método de control, se debe realizar una correcta identificación y monitoreo de las poblaciones de la plaga en el cultivo y al alcanzar el nivel de daño, se deba implementar las estrategias de control que menor efecto negativo generen (Ribeiro *et al.*, 2016; Corrêa-Ferreira & Sosa-Gómez, 2017; Sosa-Gómez *et al.*, 2014).

Es recomendable que las poblaciones de este insecto en la fase final del cultivo de soya (R6-R7) sean reducidas, lo cual significa una disminución del número de vainas atacadas, aumentando de esta manera la calidad y cantidad de los granos íntegros, mejorando de esta forma la producción (Engel *et al.*, 2018).

4. Conclusiones

Se concluye que ambos insecticidas evaluados, acefato y cliperferos, obtuvieron una mayor eficiencia de control, comparados con el testigo, observándose que acefato presentó mayor mortalidad. No hubo relación de mortalidad de ambos insecticidas analizados en tiempo.

5. Referencias

- [1] Agofit (2018). Base de datos de produtos agrotóxicos e fitossanitários. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária-Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA). 2003. Recuperado el 17 de enero de 2018, de: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons
- [2] Bueno, A. F., Paula-Moraes, S. V., Gazzoni, D. L. & Pomari, A. F. (2013). Economic thresholds in soybean-integrated pest management: old concepts, current adoption, and adequacy. *Rev. Neotropical Entomology*, v.42, p.439-447.
- [3] Bueno, A. F.; Orcial, C. B.; Fernandes, P. A.; França neto, J. B. (2015) Assessment of a more conservative stink bug economic threshold for managing stink bugs in Brazilian soybean production. *Crop Protection*, Guildford, v. 71, n. 5, p. 132-137
- [4] CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. (2017). A produtividade da soja: Análise e Perspectivas. Recuperado el 14 de octubre de 2018, de:

- https://www.conab.gov.br/uploads/arquivos/17_08_02_14_27_28_10_compendio_de_estudos_conab_a_produtividade_da_sojaanalise_e_perspectivas_volume_10_2017.pdf
- [5] CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. (2018). Recuperado el 25 de agosto de 2018, de <https://www.conab.gov.br/>
- [6] Conte, O., Oliveira, F. T., Hanger, N., Corrêa-Ferreira, B. S., Roggia, S., Prando, A. M., Serratto, C. D. (2016). Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2015/16 no Paraná. Embrapa Soja. Doc. 294, 70p.
- [7] Corrêa-Ferreira, B. S. & Panizzi, A. R. (1999). Percevejos da soja e seu manejo. Circular Técnica 24. Embrapa Soja. Londrina-PR, Brasil. 45 p.
- [8] Corrêa-Ferreira, B. S., Krzyzanowski, F. C. & Minami, C. A. (2009). Percevejos e a qualidade de sementes de soja. Circular Técnica, 67. Embrapa Soja. Londrina-PR, Brasil. 15p.
- [9] Corrêa-Ferreira, B. S. & Sosa-Gómez, D. R. (2017). Percevejos e o sistema soja-milho. Documento 397. Embrapa Soja. Londrina-PR, Brasil. 70 p.
- [10] EMBRAPA. (2019). Soja em números, safra 2018/2019. Recuperado el 18 de Julio de 2019, de: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>
- [11] Engel, E., Pasini, M. P. B., Minuzzi, V., Backes, I. J., Silveira, D., Vincenzi, C. P., Masiero, C. E.P. (2016). Eficiencia Economica de Insecticidas Sobre *Euschistus heros* na cultura de soja, Revista Interdisciplinaria de Ensino, Pesquisa e Extensão v. 6, p. 350-357.
- [12] Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. Rev. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n.6, p.1039-1042.
- [13] Gallo, D., Nakano, O., Neto, S. S., Carvalho, R. P. L., Batista, G. C., Filho, E. B., Parra, J. R. P., Zucchi, R. A., Alves, S. B., Vendramim, J. D., Marchini, L. C., Lopes, J. R. S. & Omoto, C. (2002). Entomologia agrícola. Piracicaba, FEALQ, 920p.
- [14] Goelzer, G., Nunes, J., Moscardini, V. F., Gontijo, P. C. (2017) Eficiência de inseticidas no controle de *Euschistus heros* na cultura da soja no estado do Paraná. Revista Cultivando o Saber, Ed. Esp., p. 117-124
- [15] Godoy, K. B., Ávila, C. J., Duarte, M. M. & Arce, C. C. M. (2010). Parasitismo e sítios de diapausa de adultos do percevejo marrom, *Euschistus heros* na região da Grande Dourados, MS. Rev. Ciência Rural, v.40, p.1199-1202.
- [16] Hoffmann-Campo, C. B., Moscardi, F., Correia-Ferreira, B. S., Oliveira, L. J., Sosa-Gomez, D. R., Panizzi, A. R., Corso, I. C., Gazzoni, D. L. & Oliveira, E. B. (2000). Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Circular Técnica nº. 30, ISSN 1516-7860. Embrapa Soja. Londrina-PR, Brasil. 70 p.
- [17] Martins, G. L., M., Toscano, L. C., Tomquelski, G. V. & Maruyama, W. I. (2009). Controle químico do percevejo barrigaverde *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do milho. Rev. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 76, n. 3, p. 475-478.
- [18] Musser, F. R., Catchot, A. L. Jr., Davis, J. A., Lorenz, G. M., Reed, T., Reising, D. D., Stewart, S. D., Tylor, S. (2016). Soybean Insect Losses in the Southern US. Midsouth Entomologis, v, 10, p. 1-13.
- [19] Panizzi, A. R., McPherson, J. E., James, D.G., Javahery, M. & McPherson, R. M. (2000). Stink bugs (Pentatomidae), p.421-474. In: Schaefer, C.W. & Panizzi, A.R. (Eds.). Heteroptera of Economic Importance. Boca Raton, CRC Press, 856 p.
- [20] Panizzi, A. R., Bueno, A. F.; Silva, F. A. C. (2012). Insetos que atacam vagens e grãos. In: Hoffmann-Campo, C. B., Corrêa-Ferreira, B. S., Moscardi, F. (Eds.). Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. Brasília, DF: Embrapa. p. 335-420.
- [21] Pazini, J. B., Botta, R. A., Seidel, E. J., Silva, F. F., Martins, J. F. S., Barrigossi, J. A. F. and Rübénich, R. (2015). Geoestatística aplicada ao estudo da distribuição espacial de *Tibraca limbativentris* em arrozal irrigado por inundação. Ciência Rural, 45, 1006-1012.
- [22] Ribeiro, F. C., Rocha, F. S., Erasmo, E. A. L., Matos, E. P., Costa, S. J. (2016). Manejo com insecticidas visando o controle de percevejo marron na soja intacta. Revista de Agricultura Neotropica, Cassilandia-MS, v. 3, n. 2, p. 48-53.
- [23] Roggia, S., Utiamada, C. M., Hirose, E., Stoetzer, A., Ávila, C. J., Kischel, E., Marzarotto, F. O., Tornquelski, G. V., Guedes, J. V. C., Arnemann, J. A., Grigolli, J. F. J., Farias, J. R., Vivan, L. M., Sato, L. N., Peixoto, M. F., Goussain, J. M. M., Tamai, M. A., Oliveira, M. C. N., Martins, M. C., Bellettini, S., Boratto, V. N. M., Nascimento, V. L., Venancio, W. S. (2018). Eficiencia de insecticidas no controle do percevejo marron (*Euschistus heros*) em soja, na safra 2013/14. Embrapa Soja, Circular Técnica, 22p.
- [24] Saluso, A., Xavier, L., Silva, F. A. C. & Panizzi, A. R. (2011). An invasive pentatomid pest in Argentina: Neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae). Neotropical Entomology, Londrina, n. 6, v. 40, p.

- 704-705.
- [25] Silva, F. A. C., Silva, J. J., Depieri, R. A. & Panizzi, A. R. (2012). Feeding activity, salivary amylase activity, and superficial damage to soybean seed by adult *Edessa mediatubunda* (F.) and *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae). *Rev. Neotropical Entomology*, v.41, p.386-390.
- [26] Soares, P. L., Cordeiro, E. M. G., Santos, F. N. S., Omoto, C., Correa, A. S. (2018). The reunion of two lineages of the Neotropical brown stink bug on soybean lands in the heart of Brazil. *Scientific Report*, v. 8, n. 1, 2496, p. 1-12
- [27] Sosa-Gómez, D. R., Correa-Ferreira, B. S., Hoffmann-Campo, C. B., Corso, I. C.; Oliveira, L. J., Moscardi, F., Panizzi, A. R., Bueno, A. de F. & Hirose, E. (2010). Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja. Documento 269. Embrapa Soja. Londrina-PR, Brasil. 90 p. (Documentos, 269).
- [28] Sosa-Gómez, D. R., Correa-Ferreira, B. S., Hoffmann-Campo, C. B., Corso, I. C.; Oliveira, L. J., Moscardi, F., Panizzi, A. R., Bueno, A. de F. & Hirose, E. (2014). Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja. Documentos, 269 3era. Ed. Embrapa Soja. Londrina-PR, Brasil. 100p.
- [29] Smaniotto, L. L. & Panizzi, A. R. (2015). Interactions of selected species of stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) from leguminous crops with plants in the Neotropics. *Rev. Florida Entomologist*, n. 1, v. 98, Florida, EUA. p. 7-17.
- [30] Tuelher, E. S., Silva, É. H., Hirose, E., Guedes, R. N. C., & Oliveira, E. E. Competition between the phytophagous stink bugs *Euschistus heros* and *Piezodorus guildinii* in soybeans. *Pest Management Science*, n. 10, v. 72, p. 1837-1843, 2016.
- [31] Vyavhare, S. S., Way, M. O., Pearson, R. A., Medina, R. F. (2015). Redbanded stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) infestation and occurrence of delayed maturity in soybean. *Journal of Economic Entomology*, v. 108, p 1516-1525.