



Densidad poblacional de insectos fitófagos asociados al frijol cultivado en periodo temprano y tardío

Population density of phytophagous insects associated with early-and late-period cultivated beans

 Anicel Delgado-Álvarez^{1*},  Neisy Castillo-Reyes²,  Luis Mirabal-Acosta²,  Carlos González-Muñoz²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), carretera San José-Tapaste, km 3½, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. CP 32 700.

²Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez”, carretera a Tapaste y Autopista Nacional, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

RESUMEN: Con el propósito de inventariar los insectos fitófagos del cultivo del frijol en dos fechas de siembra y determinar la densidad poblacional de los mismos, en la variedad de frijol Bat-304, se llevó a cabo una investigación en la Finca “San Miguel”, en dos fechas de siembra, la primera el 5 de septiembre de 2015 y la segunda, el 18 de febrero de 2016. Los muestreos se realizaron a partir de los 15 días de sembrado el cultivo, realizándose 6 muestreos en diagonal doble. Se tomaron muestras de 15 plantas al azar en cada muestreo, tomándose una hoja de cada nivel. Las muestras tomadas fueron llevadas al Laboratorio de Entomología para la cuantificación e identificación de las diferentes especies. Los insectos fitófagos detectados en el cultivo del frijol en las dos fechas de siembra fueron: *Empoasca kraemeri* Ross y Moore; *Bemisia tabaci* Gennadius; *Liriomyza trifolii* Burgess; *Thrips palmi* Karny; *Diabrotica balteata* Leconte y *Cerotoma ruficornis* Olivier. La densidad poblacional media de *B. tabaci* resultó ser mayor en el nivel inferior de la planta; mientras que las restantes especies (*E. kraemeri*; *L. trifolii* y *T. palmi*) no mostraron preferencias por un nivel determinado. La intensidad de daño por crisomélidos fue superior en la fecha de siembra temprana y en los niveles medio e inferior para ambas fechas de siembra. *E. kraemeri* manifestó una densidad poblacional media mayor en la fecha de siembra tardía; mientras que *T. palmi* mostró una tendencia hacia una mayor densidad poblacional media en la fecha de siembra temprana.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, plaga, fechas de siembra.

ABSTRACT: In order to make an inventory of phytophagous insects of the bean crop on two planting dates and to determine their population density in the Bat-304 bean variety, an investigation was carried out at "San Miguel" farm on two planting dates, the first on September 5th, 2015 and the second on February 18th, 2016. Sampling was carried out 15 days after sowing the crop, performing 6 double diagonal samplings. Samples were taken from 15 plants at random in each sampling, taking one leaf from each level. The samples taken were taken to the Entomology Laboratory for quantification and identification of the different species. The phytophagous insects detected in the bean crop on the two planting dates were: *Empoasca kraemeri* Ross and Moore; *Bemisia tabaci* Gennadius; *Liriomyza trifolii* Burgess; *Thrips palmi* Karny; *Diabrotica balteata* Leconte and *Cerotoma ruficornis* Olivier. The mean population density of *B. tabaci* was higher at the lower level of the plant, while the remaining species (*E. kraemeri*; *L. trifolii* and *T. palmi*) did not show a preference for a particular level. The intensity of chrysomelid damage was higher at the early planting date and at the middle and lower levels for both planting dates. *E. kraemeri* showed a higher mean population density at the late sowing date; while *T. palmi* showed a tendency towards a higher mean population density at the early sowing date.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, pest, sowing dates.

*Autor para correspondencia: anicel@inca.edu.cu

Recibido: 15/02/2021

Aceptado: 07/06/2021



INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), es originario de América, pero intensamente cultivado en toda la zona tropical y algunas regiones templadas del planeta. Es uno de los alimentos más antiguos que el hombre conoce; ha formado parte importante de la dieta humana desde hace miles de años, se encuentra entre las primeras plantas alimenticias domesticadas y luego cultivadas (1). En Cuba, constituye uno de los platos indispensables en el menú cubano, donde de conjunto con el arroz (*Oryza sativa* L.) forma parte de la alimentación básica, particularmente los frijoles de grano negro que conforman la comida típica de la población. Sin embargo, el país ha estado importando unas 60 mil toneladas del grano por año para poder satisfacer la demanda del mercado, cifra que al precio promedio actual equivale a más de 52 millones de dólares, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria de la población debido a la erogación de gran cantidad de divisas (2).

En Cuba el frijol tiene gran importancia, constituye un alimento de alta demanda popular, por lo que se cultiva a lo largo y ancho del país. Alcanza un área de 104 500 ha aproximadamente, lo que incluye el sector estatal y no estatal. El rendimiento promedio de la producción nacional es de 0,72 t ha⁻¹, por lo que no es capaz de satisfacer las necesidades del consumo y el país importa anualmente unas 110 000 toneladas para satisfacer los 25 kg anuales promedio que se requieren por consumidor (3). Sin embargo, la producción nacional continúa sin satisfacer las demandas de la población, y aunque la producción aumentó es necesario importar anualmente alrededor de 114 400 toneladas de este grano (4).

A pesar de su importancia y el hecho de que es un cultivo tradicional, su rendimiento se ve afectado por la incidencia de diversas plagas. Entre los insectos fitófagos más nocivos que se alimentan del frijol se encuentran la mosca blanca, *Bemisia tabaci* Gennadius; el salta hojas, *Empoasca kraemeri* Ross y Moore que produce encrespamiento del follaje; los crisomélidos *Diabrotica balteata* Leconte y *Cerotoma ruficornis* Oliver, que causan perforaciones en las hojas y transmiten los virus del moteado amarillo y del mosaico del caupí; el minador *Liriomyza trifolii* Burgess; el complejo de tisanópteros y los gorgojos de los granos almacenados, *Acanthoscelides obtectus* Say y *Zabrotes subfasciatus* Boheman (5).

El control químico se mantiene, desde hace aproximadamente siete décadas, como el método principal de control de plagas (artrópodos, arvenses y patógenos). En todo este tiempo se han acumulado suficientes evidencias de los riesgos que presenta el uso de plaguicidas químicos para el ambiente y la salud, riesgos que además comprometen la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. A pesar de las preocupaciones públicas por el daño que éstos ocasionan, en los últimos años se ha producido un aumento en su uso, pero las pérdidas producidas por el ataque de plagas a los cultivos no han disminuido, a escala global, éstas pueden alcanzar

valores superiores al 50 %. Esta situación hace necesaria la implementación de estrategias de manejo de plagas que no afecten al medio ambiente y que no impliquen gastos de recursos económicos con vistas a aumentar los rendimientos medios anuales, ya que están muy por debajo de la demanda nacional (6).

Las medidas culturales son prácticas agronómicas que han estado en uso por largo tiempo y constituyen un ejemplo de métodos aplicados con el objetivo de prevenir las plagas. El control cultural constituye un método que es la base de cualquier estrategia de Manejo Integrado de Plagas, que consiste en la implementación de prácticas mediante las cuales se producen cambios en el ambiente que lo hacen menos favorable para el desarrollo de éstos y que benefician a la vez directa o indirectamente a sus enemigos naturales, la aplicación del método lleva implícito el conocimiento de las plagas y de los cultivos, de sus características, y de las relaciones que se establecen entre ambos (7).

La elección de una fecha apropiada de siembra, es una medida cultural que permite disminuir las densidades poblacionales de determinados organismos nocivos. Adelantando o retrasando la siembra o cosecha de cultivos anuales se puede evitar un fuerte ataque de plagas, realizando las siembras en las épocas del año en que las plagas se encuentran ausentes, o sembrando de tal modo que el estado más susceptible del cultivo coincida con la época del año en que la plaga sea menos abundante.

En Cuba, al evaluar diferentes medidas de manejo integrado de plagas en el cultivo del frijol en varias provincias del país (8), se informó lo relacionado con la incidencia de las plagas insectiles de este cultivo en diferentes fechas de siembra; no obstante el cambio climático ha provocado variaciones en el comportamiento de dichos organismos nocivos.

Por otra parte, en el Consejo Popular Tumba Cuatro no se han realizado investigaciones relativas a la incidencia de los insectos fitófagos que concurren al cultivo del frijol en diferentes fechas de siembra. Teniendo en consideración lo antes expresado en el presente trabajo se propuso determinar la densidad poblacional de la comunidad de insectos fitófagos asociada al cultivo del frijol por niveles de la planta y fechas de siembra.

MATERIALES Y MÉTODOS

Listado de los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en dos fechas de siembra; así como la determinación de la densidad poblacional de los mismos por niveles de la planta y fechas de siembra. La presente investigación se realizó en la Finca San Miguel, perteneciente a la CCSF "Niceto Pérez" ubicada en el municipio de Jaruco, provincia Mayabeque, en dos fechas de siembra, la primera el 5 de septiembre de 2015 (temprana) y la segunda, el 18 de febrero de 2016 (tardía). La variedad de frijol utilizada en la investigación fue la Bat-304, sembrada sobre un suelo Pardo carbonatado (9), a una distancia de siembra de 0,70 m entre hileras y 0,07 m entre plantas, para ambas fechas de siembra. La superficie experimental fue de 0,6 ha.

Para realizar el listado de los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en las dos fechas de siembra objeto de investigación, se tomaron muestras de 15 plantas al azar en cada muestreo, los que comenzaron a partir de los 15 días de sembrado el cultivo. Se realizaron un total de seis muestreos con una frecuencia semanal en diagonal doble. En cada planta se muestreó una hoja de cada nivel (superior, medio e inferior) y con ayuda de una lupa se realizó la observación de los organismos. Las muestras tomadas (hojas de cada nivel) se introdujeron en una bolsa de nylon previamente rotulada con la fecha de muestreo y el nivel de la planta correspondiente. Posteriormente, las mismas fueron llevadas al laboratorio de Entomología perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria de La Habana, para la cuantificación e identificación de las diferentes especies, empleando las claves correspondientes a cada una de estas. Las especies de trips adultas detectadas fueron montadas con la ayuda del microscopio estereoscópico NOVEL hasta 1,5 de aumento.

Los datos de las poblaciones de las diferentes especies de insectos fitófagos fueron transformados usando la expresión $\sqrt{x+1}$ y sometidos a un análisis de varianza factorial, a través del programa Statgraphics 5.1. Las medias se compararon mediante la dócima de Rangos Múltiples de Duncan para un 5 % de significación.

La intensidad de daño por crisomélidos para ambas fechas de siembra se determinó utilizando el método de las lesiones y se empleó una escala de grados.

Finalmente se calculó la intensidad del daño (I) expresada en porcentaje mediante la fórmula:

$$I = \frac{(\sum(ab)) \times 100}{4N}$$

donde:

a: grado de la escala

b: cantidad de hojas de cada grado

N: total de hojas evaluadas

4: último grado de la escala

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Listado de los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol en dos fechas de siembra; así como la determinación de la densidad poblacional de los mismos por niveles de la planta y fechas de siembra.

En la Tabla 1 se observa que, en las dos fechas de siembra objeto de investigación al cultivo del frijol se asociaron especies insectiles pertenecientes a cuatro órdenes y

cinco familias. El orden de insectos que presentó una mayor incidencia fue el orden Hemiptera, con dos familias (Cicadellidae y Aleyrodidae), lo que representó el 40 % de las familias detectadas. Estos insectos son los más frecuentes en el cultivo del frijol en Cuba y en diversos países (5,10,11).

Tabla 1. Listado de las especies de insectos fitófagos asociadas al cultivo del frijol en dos fechas de siembra.

Especies	Orden	Familia
<i>Empoasca kraemeri</i> Ross & Moore	Hemiptera	Cicadellidae
<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius	Hemiptera	Aleyrodidae
<i>Liriomyza trifolii</i> Burgess	Diptera	Agromizidae
<i>Thrips palmi</i> Karny	Thysanoptera	Thripidae
<i>Diabrotica balteata</i> Leconte	Coleoptera	Chrysomelid
<i>Cerotoma ruficornis</i> Olivier	Coleoptera	Chrysomelid

En lo que respecta a la determinación de la densidad poblacional media de los insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol por niveles de la planta y fechas de siembra, en los resultados del análisis estadístico se encontraron diferencias significativas para dichos factores por separado lo cual se muestra en las Tablas 2. En el caso de la interacción entre ambos factores no se obtuvieron diferencias significativas como resultado del análisis estadístico.

Para el caso de *E. kraemeri*; *L. trifolii* y *T. palmi* no se obtuvieron diferencias significativas entre los tres niveles de la planta respecto a la densidad poblacional media de estos insectos fitófagos. La densidad poblacional media de *B. tabaci* fue superior en el nivel inferior de la planta, existiendo diferencias significativas con los niveles medio y superior; pero no entre estos últimos. Se ha observado un nivel significativo mayor de este insecto en el estrato inferior de la planta respecto al estrato medio y superior en los meses de febrero a marzo para el cultivo del pimiento. Las pupas de la mosca blanca y otros estados inmaduros (huevos y ninfas) se localizan en el envés de las hojas bajas (12).

La densidad poblacional media de *E. kraemeri* en el cultivo del frijol no difirió desde punto de vista estadístico para los tres niveles de la planta, lo cual no se corresponde con los resultados obtenidos por otros investigadores, quienes encontraron que el 89 % de los individuos de este cicadélido se localizaron en el estrato inferior y el 6,15 % se ubicó en el nivel superior (13). Es importante destacar que existió una tendencia hacia una mayor densidad poblacional media de este cicadélido en el nivel inferior de la planta desde el punto de vista biológico.

Tabla 2. Densidad poblacional media de insectos fitófagos asociados al cultivo del frijol por niveles de la planta

Niveles de la planta	<i>E. kraemeri</i> (ninfas/hojas)		<i>B. tabaci</i> (ninfas/hojas)		<i>L. trifolii</i> (larva/hojas)		<i>T. palmi</i> (larva/hoja)	
	\bar{x} orig	\bar{x} tranf	\bar{x} orig	\bar{x} tranf	\bar{x} orig	\bar{x} tranf	\bar{x} orig	\bar{x} tranf
Superior	12	3,38a	4,92	2,32b	0,75	1,29a	17,83	3,72a
Medio	12,25	3,38a	6,33	2,63b	0,83	1,30a	15,33	3,34a
Inferior	15	3,61a	14,42	3,76a	1,25	1,45a	8,00	2,47a
E. S \bar{x}		0,29		0,25		0,11		0,61

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren significativamente según Duncan para $p \leq 0,05$ orig: original; tranf: transformado

Para el minador de la hoja no se obtuvieron diferencias significativas entre los niveles de la planta en cuanto a la densidad poblacional media del mismo, aunque se denotó una tendencia hacia una densidad poblacional media superior de *L. trifolii* en el nivel inferior de la planta desde el punto de vista biológico, resultados que se corresponden con lo reportados por otros autores (14), quienes al estudiar el efecto de los niveles de la planta sobre el comportamiento de la actividad alimentaria y de oviposición de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae), en variedades de *Solanum tuberosum* L. obtuvieron que las hembras de *L. huidobrensis* realizaron mayor número de picaduras de alimentación y colocaron mayor número de huevos en las hojas del estrato inferior en comparación al estrato medio y superior. Las primeras minas realizadas por *L. trifolii* se hacen visibles a los tres o cuatro días de la oviposición y que aparentemente las hembras evitan las hojas en desarrollo, por lo tanto las minas aparecen generalmente en las hojas de la parte inferior o central de la planta en forma de galerías sinuosas y blanquecinas (15).

Respecto a la densidad poblacional media de *T. palmi*; no se obtuvieron diferencias significativas entre los niveles de la planta, pero se pudo comprobar que existió una tendencia desde el punto de vista biológico a mayores densidades poblacionales medias de este trips en los niveles superior y medio de la planta, coincidiendo con los resultados obtenidos en otras investigaciones, donde al describir el patrón espacial de *Thrips palmi* Karny en el cultivo de la papa y frijol respectivamente informaron que este resultó ser agregado o contagioso, manifestándose más acentuado en las larvas, las que se ubican con mayor frecuencia en el estrato medio de la planta, mientras que los adultos lo hacen en el estrato superior (16). El hecho de que las larvas de trips se ubiquen en mayor cuantía en el nivel medio de la planta es comprensible si se considera que en el estrato medio los individuos disponen de mejores condiciones de vida al estar menos expuestos a la acción de los enemigos naturales y de la radiación solar, además de encontrarse en este nivel, hojas, que por su edad, podrían resultar más adecuadas para garantizar el alimento a esta fase biológica. En el caso de los adultos, predominaron en el estrato superior, donde las hojas son más jóvenes, lo que les facilita la oviposición en el tejido de estas y les permite una mayor movilidad (17).

Estos resultados se corresponden con los obtenidos por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y calidad Alimentaria de México (18), el cual refiere que esta especie muestra una distribución espacial al azar en adultos y agregada en ninfas. Para el caso de cultivos de porte bajo, se ha observado que la distribución de las poblaciones en los diferentes niveles de la planta muestran diferencias significativas, las mayores poblaciones de ninfas en los estratos medio e inferior, mientras que los adultos tienen preferencia por el estrato superior de la planta.

La intensidad de daño por crisomélidos en la fecha de siembra 1 (temprana) fue superior con relación a la fecha de siembra 2 (tardía), donde en la primera fecha los valores oscilaron entre 6,11 % para el nivel superior de la planta y 11, 9 % para el nivel medio. Los niveles de la planta más afectados por estas especies de crisomélidos fueron el medio e inferior para ambas fechas de siembra (Tabla 3).

Tabla 3. Intensidad de daño de crisomélidos (*D. balteata* y *C. ruficornis*) por niveles de la planta en dos fechas de siembra (%).

Niveles de la planta	Fecha 1 (5/09/2015)	Fecha 2 (18/02/2016)
Superior	6,11	2,77
Medio	11,9	4,44
Inferior	9,44	3,61

En la fecha de siembra 1 (temprana) la mayor intensidad de daño por crisomélidos pudo deberse a que en el mes de septiembre las precipitaciones fueron abundantes, lo cual se corresponde con otras investigaciones (19), cuyos autores refieren que estos crisomélidos están presentes en todo el territorio nacional causando daños de importancia en fenologías tempranas del cultivo, asociando sus mayores apariciones a las épocas de lluvia.

El hecho de que la intensidad de daño por crisomélidos fuera mayor en las hojas de los niveles medio e inferior puede tener relación con determinadas características fisiológicas o morfológicas de las plantas hospedantes. Esta preferencia por las hojas de los niveles medios e inferior puede deberse a que estos coleópteros prefieran las hojas con determinado grado de madurez fisiológica para alimentarse.

Es importante señalar que en ninguna de las dos fechas de siembra objeto de investigación los crisomélidos superaron el umbral económico (25 % de infestación), informado por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal en Cuba (CNSV), coincidiendo con otros resultados (20), donde al determinar la etología de estos crisomélidos asociada a tres variedades de frijol común en época de siembra intermedia en el municipio Encrucijada, de la Provincia de Villa Clara obtuvieron en las variedades de frijol más afectadas, CC 25-9 (testa blanca y roja) porcentajes de infestación por debajo del 25 %, mientras que la variedad de testa negra fue más tolerante al ataque de este insecto.

Como se observa en la Tabla 4 referente a la densidad poblacional media de los insectos fitófagos del cultivo del frijol en las dos fechas de siembra, solo se obtuvieron diferencias significativas desde el punto de vista estadístico entre ambas fechas de siembra para *E. kraemeri*. Respecto, a la densidad poblacional media de *B. tabaci*; *L. trifolii* y *T. palmi* no se registraron diferencias significativas en cuanto a las fechas de siembra objeto de investigación para dichos insectos fitófagos. No obstante, es importante señalar que la densidad poblacional media de *T. palmi* en la fecha de siembra 1 fue superior desde el punto de vista biológico, alcanzando valores por encima del umbral económico definido para este insecto (15 trips/hojas) (21).

El salta hojas del frijol *E. kraemeri* en la fecha de siembra 2 (tardía), manifestó una densidad poblacional media mayor respecto a la fecha de siembra 1 (temprana), lo cual pudo deberse a que en este periodo de crecimiento y desarrollo del cultivo las precipitaciones fueron escasas, lo que se corresponde con lo expuesto por Centro Nacional de Sanidad Vegetal (21), que plantea que en los periodos secos el ciclo biológico de *E. kraemeri* se completa en corto tiempo y sus daños se intensifican. Además, que en los días más fríos o lluviosos la intensidad de vuelo se reduce notablemente.

La fecha de siembra óptima del frijol en Cuba se haya entre el 15 de octubre y el 30 de noviembre, aunque existe una fecha temprana desde el primero de septiembre y otra tardía hasta 30 de enero (22). En investigaciones realizadas en Holguín se constató que la incidencia de plagas del cultivo del frijol se mantuvo con índices de salta hojas, mosca blanca, minador y ácaro blanco más bajos en el mes de septiembre que en febrero (8).

Resulta de gran valor e importancia señalar que la densidad poblacional media de *E. kraemeri* para ambas fechas de siembra fue elevada, con valores por encima del umbral económico (uno a dos insectos/hoja). En la Tabla 4 se aprecia que en la fecha de siembra 1 (temprana) existió una tendencia hacia una mayor densidad poblacional media de *T. palmi* desde el punto de vista biológico, lo que pudo deberse a la temperatura existente durante el periodo objeto de investigación, la que osciló entre 24-26 °C. Al respecto, se ha planteado que en regiones tropicales *T. palmi* encuentra condiciones favorables para desarrollarse a lo largo de todo el año; pero sus poblaciones son menores en el invierno que en el verano y la temperatura óptima de desarrollo de esta especie de tisanóptero es de 25 °C (23).

Los potenciales de daño de *T. palmi* se incrementan durante las épocas secas y su crecimiento es favorecido por las altas temperaturas (5). Se recomienda como prácticas culturales para el manejo de *T. palmi* la fecha de siembra, donde para algunas localidades, esta puede ser una táctica preventiva importante, ya sea porque se puede manejar la fecha de siembra favoreciendo los períodos de mayores precipitaciones por su efecto sobre la plaga, o teniendo en cuenta la susceptibilidad o niveles de infestación de los cultivos o campañas de cultivos que se sembraron con anterioridad (24).

En el caso de *B. tabaci* se aprecia en la Tabla 4 que existió una tendencia desde el punto de vista biológico hacia una mayor densidad poblacional media de este insecto en la fecha de siembra 2, lo cual pudiera deberse a que en este periodo las precipitaciones fueron escasas y la temperatura osciló entre 20-24 °C, la cual es favorable para el desarrollo de esta especie. Las temperaturas más favorables para el desarrollo de este insecto están entre 24 y 30 °C y que las precipitaciones tienen un efecto supresor sobre las poblaciones de la mosca blanca (25). Los resultados obtenidos referentes a la mayor densidad poblacional media de la mosca blanca en la fecha de siembra 2 (tardía) concuerdan con otros estudios realizados (26), donde señalan que el manejo de focos de infestación de la plaga y el ordenamiento de fechas de cultivos son

determinantes para la definición del estatus fitosanitario de la plaga.

La densidad poblacional media de *L. trifolii* para la fecha de siembra 2 (tardía) alcanzó el umbral económico definido por el Centro Nacional de Sanidad Vegetal (21), el cual es de una larva viva por hoja. Para este insecto fitófago la densidad poblacional media en ambas fechas de siembra fue muy similar, sin diferencias significativas entre ambas.

CONCLUSIONES

- Los insectos fitófagos detectados en el cultivo del frijol en las dos fechas de siembra fueron: *Empoasca kraemeri* Ross y Moore; *Bemisia tabaci* Gennadius; *Liriomyza trifolii* Burgess; *Thrips palmi* Karny; *Diabrotica balteata* Leconte y *Ceratomyza ruficornis* Olivier.
- La densidad poblacional media de *B. tabaci* resultó ser mayor en el nivel inferior de la planta; mientras que las restantes especies (*E. kraemeri*; *L. trifolii* y *T. palmi*) no mostraron preferencias por un nivel determinado.
- La intensidad de daño por crisomélidos fue superior en la fecha de siembra 1 (temprana) y en los niveles medio e inferior para ambas fechas de siembra.
- *E. kraemeri* manifestó una densidad poblacional media mayor en la fecha de siembra 2 (tardía); mientras que *T. palmi* mostró una tendencia hacia una mayor densidad poblacional media en la fecha de siembra 1 (temprana).

BIBLIOGRAFÍA

1. Arzuaga LG, Yanes LC, Cabrera IM, Castro AS, Díaz HLB, Campos MS. Influencia de variables climáticas sobre la fluctuación poblacional de thrips (*Megalurothrips usitatus* Bagnall) en frijol. Revista de Protección Vegetal [Internet]. 2021;36(2). Available from: <http://revistas.censa.edu.cu/index.php/RPV/article/view/1148>
2. Lamz-Piedra A, Cárdenas-Travieso RM, Ortiz-Pérez R, Eladio-Alfonzo L, Sandrino-Himely A. Evaluación preliminar de líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) promisorios para siembras tempranas en Melena del Sur. Cultivos Tropicales [Internet]. 2017;38(4):111-8. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362017000400016
3. ONEI. Sector agropecuario. Indicadores seleccionados [Internet]. Oficina Nacional de Estadística e Información, Sitio en Actualización. [cited 20/12/2021]. Available from: <http://www.onei.gob.cu/node/14215>

Tabla 4. Densidad poblacional media de insectos fitófagos del cultivo del frijol en dos fechas de siembra

Fechas	<i>E. kraemeri</i>		<i>B. tabaci</i>		<i>L. trifolii</i>		<i>T. palmi</i>	
	\bar{x} orig	\bar{x} tranf	\bar{x} orig	\bar{x} tranf	\bar{x} orig	\bar{x} tranf	\bar{x} orig	\bar{x} tranf
1 (05/09/2015)	4,55	2,27b	7,50	2,08 ^a	0,83	1,29a	20,27	3,74a
2 (18/02/2016)	21,65	4,64a	9,61	3,00a	1,05	1,40a	7,16	2,61a
E. S \bar{x}		0,24		0,20		0,009		0,49

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren significativamente según Duncan para $p \leq 0,05$
orig: original; tranf: transformado

4. ONEI. Anuario Estadístico de Cuba. Año 2017 | Oficina Nacional de Estadística e Información, Sitio en Actualización [Internet]. [cited 20/12/2021]. Available from: <http://www.onei.gob.cu/node/13606>
5. Barceló AM, Miranda YS. Artrópodos nocivos asociados al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.) en una zona agroecológica en la provincia de las Tunas, Cuba. Ojeando la Agenda [Internet]. 2020;(63):2. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7260329>
6. del Puerto Rodríguez AM, Suárez Tamayo S, Palacio Estrada DE. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene y epidemiología [Internet]. 2014;52(3):372-87. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1561-30032014000300010
7. Centeno G. Métodos de controles: cultural, físico y mecánico. Maracaibo, Zulia, Venezuela [Internet]. 2016; Available from: <https://docplayer.es/47640304-Metodos-de-controles-cultural-fisico-y-mecanico.html>
8. Oeste C de Á. Manejo integrado de plagas de insectos en el cultivo del frijol. Fitosanidad [Internet]. 2002;6(3). Available from: https://www.researchgate.net/profile/Luis-L-Vazquez-Moreno/publication/286626242_Murguido_C_L_L_Vazquez_AI_Elizondo_M_Neyra_Y_Velasquez_E_Pupo_S_reyes_I_Rodriguez_y_C_Toledo_Manejo_Integrado_de_Plagas_de_Insectos_en_el_cultivo_del_frijol_Fitosanidad_6329-392002/links/566cb19208ae62b05f0895f9/Murguido-C-L-L-Vazquez-AI-Elizondo-M-Neyra-Y-Velasquez-E-Pupo-S-reyes-I-Rodriguez-y-C-Toledo-Manejo-Integrado-de-Plagas-de-Insectos-en-el-cultivo-del-frijol-Fitosanidad-6329-392002.pdf
9. Hernández-Jiménez A, Pérez-Jiménez JM, Bosch-Infante D, Speck NC. La clasificación de suelos de Cuba: énfasis en la versión de 2015. Cultivos Tropicales [Internet]. 2019;40(1). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362019000100015&script=sci_arttext&lng=pt
10. Corrales Castillo J, Villalobos Moya K. Principales plagas de artrópodos en el cultivo de frijol en Costa Rica. Universidad Nacional, Heredia (Costa Rica). Escuela de Ciencias Agrarias; 2017.
11. Reyes NC, Delgado A, Mirabal L, González C. Estructura, abundancia y frecuencia relativa de la comunidad de insectos fitófagos asociada al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos fechas de siembra. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/268093153.pdf>
12. Koppert. Koppert Biological System [Internet]. Koppert. [cited 23/01/2022]. Available from: <https://www.koppert.es/retos/mosca-blancas/mosca-blanca-de-los-invernaderos/>
13. González YR, Quintanilla EP, Arboláez HPH, Gómez JR, Souza MGP. Distribución espacial de *Empoasca kraemeri* Ross y Moore (Hemiptera: Cicadellidae) y *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) en plantas de frijol. Centro Agrícola [Internet]. 2008;35(3):91-2. Available from: http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V35-Numero_3/cag193081632.pdf
14. López RA, Carmona D, Trumper E, Huarte M. Comportamiento de la actividad alimentaria y de oviposición de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard)(Diptera: Agromyzidae), en variedades de *Solanum tuberosum* L. Revista Latinoamericana de la Papa [Internet]. 2015;19(1):1-17. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5512103>
15. Álvarez Robles F, Lozano Gutiérrez J, Martínez Contreras CA, España Luna MP, Lara Herrera A. Insectos presentes en el cultivo de frijol en Zacatecas. 2017; Available from: <http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.11845/1439/1/INSECTOS%20PRESENTES%20EN%20EL%20CULTIVO%20DE%20FRIJOL%20EN%20ZACATECAS.pdf>
16. Miranda Cabrera I, del Toro Benitez M, Sánchez Castro A, Ramírez González S, Baños Díaz HL, Suris Campos M, et al. Coexistencia de *Empoasca* spp. (Cicadellidae: Typhlocybinae) y tisanópteros en *Phaseolus vulgaris* L. Revista de Protección Vegetal [Internet]. 2016;31(3):165-72. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1010-27522016000300003
17. Suris M, Plana L. Distribución en la planta y en el campo de *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en papa de la variedad Desiree. [Internet]. 2001. Available from: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IscScript=pubs.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=001462>
18. Agroalimentaria SN de S Inocuidad y Calidad. Trips oriental (*Thrips palmi* Karny) [Internet]. gob.mx. [cited 20/01/2022]. Available from: <http://www.gob.mx/senasi-ca/documentos/trips-oriental-110934>
19. Jimenez-Martinez E, G. B, Rovesti L, R. S. Manejo Integrado de Plagas. Manual práctico. [Internet]. 2007.
20. Ramos Y, Gómez J, Espinosa R, Díaz F, Crespo A, Machado R. Etología de los crisomélidos (Coleoptera: Chrysomelidae) asociados a tres variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época intermedia. Revista de Protección Vegetal [Internet]. 2015;30(3):165-70. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1010-27522015000300001&script=sci_arttext&lng=en
21. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Estrategia fitosanitaria de campaña de frío: 2012-2013. CNSV; 2012.
22. Hernández Vizcaino R. Caracterización morfo-agronómica de seis variedades comerciales de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época tardía en la Granja agropecuaria "Liberación de Remedios" [Internet]. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Facultad de Ciencias; 2016. Available from: <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/6378/TE-SIS%20Reinier%20Hernandez%20Vizcaino%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. SENASICA. Estrategia Operativa de la Campaña contra Trips Oriental, 2018 [Internet]. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Coyoacán. Ciudad de México; 2018. Available from: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/290239/ESTRATEGIA_OPERATIVA_DE_TRIPS_ORIENTAL_2018..pdf

24. González Muñoz C. Alternativas para el Manejo de *Thrips palmi* Karny en Cuba. [Internet]. [cited 20/01/2022]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/329400351_Alternativas_para_el_Manejo_de_Thrips_palmi_Karny_en_Cuba
25. Corrales Castillo J, Rodríguez Arrieta A, Villalobos Moya K, Hernández Villalobos S, Alvarado Rodríguez O. Evaluación de tres extractos naturales contra *Bemisia tabaci* en el cultivo del melón, Puntarenas, Costa Rica. *Agronomía Costarricense* [Internet]. 2018;42(2):93-106. Available from: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242018000200093
26. Pacheco-Covarrubias JJ, Nolasco JS, Valenzuela JMV. Densidad poblacional de mosca blanca *Bemisia* spp. (Hemiptera: Aleyroididae) en El Valle de Guaymas-Empalme, Sonora, México. *Biotecnia* [Internet]. 2016;18(3):9-13. Available from: <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/329>