

# *Megalurothrips usitatus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae), plaga emergente del cultivo del frijol: Revisión Bibliográfica



## *Megalurothrips usitatus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae), an emergent pest in the common bean crop: Review

<https://eqrcode.co/a/Wpfr7J>

Moraima Suris Campos\*

Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. (CENSA), Carretera de Jamaica y Autopista Nacional, Apartado 10, CP 32 700, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

**RESUMEN:** El impacto de *Megalurothrips usitatus* Bagnall en el cultivo del frijol en Cuba es muy reciente, lo que demandó la necesidad de contar con información necesaria con vistas a elaborar un programa para enfrentar la plaga. La revisión realizada permitió determinar que la especie encuentra condiciones de clima adecuadas para desarrollar altas poblaciones, reforzar el criterio de restringir el uso de plaguicidas sintéticos y las posibilidades de uso de controles biológicos utilizados para combatir otras plagas. La información obtenida resultó valiosa para el objetivo propuesto, así como para orientar los futuros estudios a realizar.

**Palabras clave:** trips de la flor del frijol, *Megalurothrips usitatus*, *Phaseolus vulgaris*, diagnóstico, biología, hospedantes, daños, control.

**ABSTRACT:** The impact of *Megalurothrips usitatus* Bagnall on the common bean crop in Cuba is very recent and demands to have available the necessary information to develop a program to confront the pest. The literature reviewed made it possible to determine that this species finds suitable climate conditions to develop high populations and reinforced the criteria of restricting the use of synthetic pesticides and the possibilities of using biological controls used against other pests. The information obtained resulted valuable for the proposed objective, as well as to guide the future studies with these purposes.

**Key words:** bean flower thrips, *Megalurothrips usitatus*, *Phaseolus vulgaris* L, diagnosis, biology, hosts, damage, control.

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) constituye uno de los ingredientes básicos de la dieta de la población en Cuba, por lo que se considera patrimonio de la cultura culinaria del país. Ello implica que esta especie se cultive en casi la totalidad del territorio nacional; sin embargo, la producción no satisface las necesidades del consumo doméstico y se importan altos volúmenes del grano, con la consiguiente erogación de divisas. Para disminuir las importaciones se proyectó el Programa Nacional de Granos, que agrupa 36 polos productivos, de diferentes dimensiones, con el objetivo de apoyar la seguridad alimentaria de la población (1).

A nivel internacional es reconocido que los rendimientos productivos del cultivo se ven afectados, principalmente, por aspectos como la genética, el riego, el manejo y las condiciones edafoclimáticas, así como los efectos de eventos meteorológicos o la proliferación de plagas. Esto se puso de manifiesto en Cuba cuando, a finales de 2019, los campos de frijol mostraron daños de gran magnitud en hojas, flores y vainas (2), que no se habían observado con anterioridad en el cultivo y asociados a altas poblaciones de trips.

La última especie de este orden informada en Cuba fue *Thrips palmi* Karny, detectada entre otros hospedantes en el cultivo del frijol, pero los síntomas y daños que ocasionó no son comparables a los que se observan en la actualidad. Es de notar que, luego de su entrada en el país a inicios de los 90, por el gran impacto que en la agricultura se produjo (3), despertó el interés por el estudio de este interesante grupo de insectos, del que hasta una década anterior a su llegada solo se conocían 53 especies (4).

Esto generó la necesidad de actualizar el conocimiento acerca de los tisanoptera presentes en el país y permitió aumentar a 136 el número de especies registradas en cultivos, forestales, ornamentales y malezas (5).

La especie en cuestión fue identificada como *Megalurothrips usitatus* Bagnall (2); su presencia no había aparecido documentada en el país.

Debido a los daños ocasionados y la necesidad de ganar en conocimiento para elaborar un programa de manejo para enfrentar la plaga, se realiza la presente revisión de la literatura disponible al respecto.

\*Correspondencia a: Moraima Suris Campos. E-mail: [msuriscampos84@gmail.com](mailto:msuriscampos84@gmail.com)

Recibido: 22/4/2021

Aceptado: 19/7/2021

**MEGALUROTHRIPS USITAUS (BAGNALL):  
TAXONOMÍA, SINONIMIA, NOMBRES  
VULGARES Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA**

*Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae) es conocido como el Trips de las flores del frijol, Bean flower thrips, Oriental bean thrips o Asian bean thrips, nombres recibidos por su distribución y los daños que ocasiona en las legumbres (6).

Sus sinonimias más reconocidas en diferentes países son: *Frankliniella nigricornis* Schmutz, 1913; *Frankliniella obscuricornis* Schmutz, 1913; *Frankliniella vitata* Schmutz, 1913; *Physothrips usitatus* Bagnall, 1914; *Physothrips cinctipennis* Bagnall, 1916; *Physothrips mjobergi* Karny, 1920; *Taeniothrips distalis* y *Taeniothrips tongistylus* Karny, 1922 (7,8).

Esta especie es originaria de los trópicos del Viejo Mundo, particularmente de la Región Oriental, desde la India a Sri Lanka, Australia y de Tailandia hasta Japón, el norte de Australia y Fiji. Se registró en el este del Mediterráneo en 2010 y es probable que se introdujera en California (dato no confirmado) y se extendió hasta Taiwán y el sur de China (8, 9,10).

Sin embargo, posterior a su presencia en Cuba, se informó en el continente de las Américas, esta vez en el condado de Miami-Dade, en Estados Unidos de Norteamérica. Es notorio que, en el diagnóstico molecular realizado, las secuencias obtenidas fueron idénticas a las encontradas en las poblaciones presentes en Indonesia, China y Australia, lo que indica que las poblaciones detectadas en EEUU pertenecen a un linaje altamente invasivo que se mueve a través del Este de Asia (11).

**HOSPEDANTES**

En la descripción del género *Megalurothrips*, se refiere que es típico de las legumbres, aunque sus adultos pueden encontrarse sobre las flores de muchas otras especies de plantas. De ahí que *M. usitatus* sea reconocido como el más común entre las especies que habitan en las flores de las legumbres en Asia; sin embargo, los adultos puedan ser encontrados sobre diferentes plantas, como las pertenecientes a las familias Caesalpiniaceae y Mimosaceae (9,12).

En China, se le cita que se alimenta de hojas, flores y vainas de caupí (*Vigna* sp.) y frijol común (*Phaseolus* sp), guisante (*Pisum sativum* L.), frijol lima (*Phaseolus limensis* Macf.) y *Canavalia gladiata* (Jacq.) DC., causando serias pérdidas. Sin embargo, se refiere que esta especie prefiere el polen, lo que reduce en el crecimiento de sus poblaciones durante la etapa de floración de estos cultivos (10,13,14).

Otros cultivos de interés como hospedantes son maní (*Arachis hypogea* L.), soya, (*Glicine max* L.), gandul (*Cajanus cajan* (L.) Huth.) caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), frijol mungo (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek), cundeamor chino (*Momordica charantica* L.). (10,15).

El único informe sobre frutales hallado resultó el estudio realizado en huertos de Malasia, donde se encontró la presencia de *M. usitatus* en panículas de mango. En este cultivo constituyó el 16 % de las especies de trips recolectadas en campos sin tratar con plaguicidas. También se informó que dentro de las plantaciones de mango fueron recolectados larvas y adultos de *M. usitatus* en plantas de *Mimosa pudica* L. (moriviva), *Cleome rutidosperma* DC (flor de araña), *Echinochloa colonum* L. (arrocillo) y solo adultos en *Asystasia coromandeliana* S. Moore (16).

**DAÑOS Y PÉRDIDAS ECONÓMICAS**

Duff *et al.* (17) señalaron que los trips están considerados entre las principales plagas de los cultivos, al ocasionar daños durante la alimentación, oviposición y como vectores de Orthotospovirus; actividad que se incrementa en aquellas especies que desarrollan resistencia a los plaguicidas químicos. Añadieron, además, que el impacto económico depende del cultivo hospedante, la fase de crecimiento, la época del año y la especie de trips en cuestión, de los cuales dependerá la severidad de la infestación y los daños ocasionados.

Con el propósito de determinar el impacto de las especies de trips y la época de siembra sobre *P. vulgaris* en Australia, Duff *et al.* (17) encontraron que trece especies de trips inciden sobre el cultivo y, de ellas, seis son reconocidas como plagas importantes del mismo, entre las que aparece *M. usitatus*. En la campaña de primavera, se halló que el 58,9 % del total de vainas resultó dañado en la cosecha y el 36,65 % de ellas no fue comerciable; el conteo de *M. usitatus* alcanzó la mayoría de los trips recolectados en las flores (33 a 68 %) durante todo el periodo (otoño), promediando el número de adultos por flor por debajo de uno y las larvas de 0,34 a 1,34. En la siguiente campaña (primavera-verano), la incidencia de los trips varió en número por especie y obtuvo 18,5 % del total de vainas dañadas por trips, del que solo el 10,74 % no fue comerciable debido a trips. En este periodo, *M. usitatus* fue casi inexistente, mientras *Frankliniella occidentalis* Pergande fue dominante por encima del 50 % de todos los trips.

Estos resultados difirieron debido a que la campaña de primavera-verano estuvo afectada por temperaturas por encima de 30°C y, a pesar de la alta incidencia de otras especies presentes (2,5 y 4,19 adultos y entre 1,2 y 2,5 larvas por flores), se produjo un daño menor al cultivo, y se mostró la potencialidad de daño de *M. usitatus* en el frijol, en dependencia de la época y las condiciones climáticas imperantes (17).

El daño directo, causado durante la alimentación por *M. usitatus*, es similar a los ocasionados por otros trips que habitan las flores. Este se produce por la extracción de los contenidos celulares de la zona en la que se alimenta el insecto y disminuye la capacidad fotosintética de la planta. Sin embargo, la caída de los

pétalos, malformación de los frutos y cicatrices dejados en estos, son los síntomas de mayor importancia económica y convierten al estado de floración de los cultivos en el periodo más vulnerable a esta plaga. Adicionalmente, su presencia durante el periodo de crecimiento provoca disminución de los rendimientos debido a la caída prematura de las flores (10).

Resultados similares se informan en la India, acerca de la acción de *Megalurothrips distalis* Karny que, durante la estación seca, ocasiona la caída de hasta el 89 % de las flores en *Vigna radiata* L.; esta especie resultó ser una de las mayores responsables del daño y de las pérdidas del rendimiento, debido a que las larvas y los adultos se alimentan del pedicelo y del estigma de las flores (18).

A pesar de que la mayor parte de la literatura no cita a esta especie como transmisora de Orthotospovirus (Tospoviridae), es de notar que, en la India, durante 2003, se informó la capacidad vectorial de *M. usitatus* transmitiendo el *Tobacco streak virus* (TSV), que ocasionó la enfermedad de la necrosis del tallo del maní (PSND) y provocó pérdidas en la cosecha que excedieron los 42 millones de libras (19).

### MORFOLOGÍA

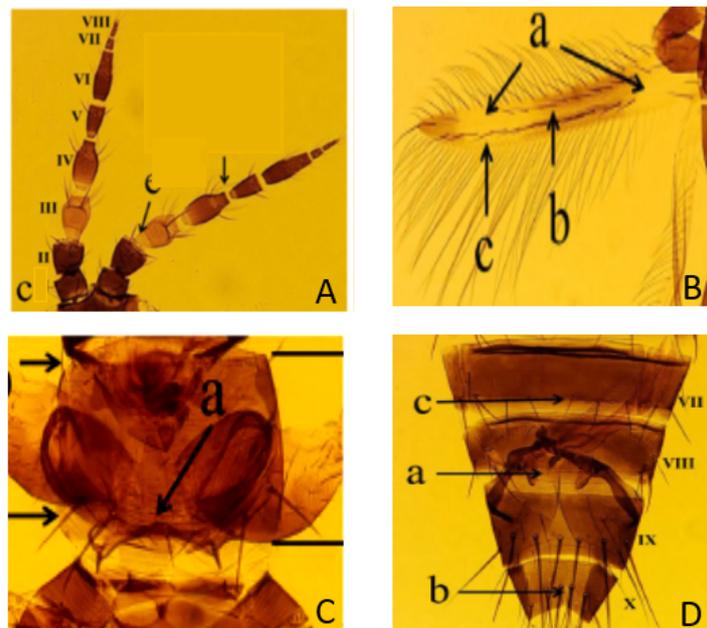
Sus principales características morfológicas, referidas por Zakri (20), son: segmento antenal III usualmente amarillo, segmento antenal IV marrón Seta ocellar III usualmente cerca de 2,5 veces, tan larga como la distancia entre sus bases. Ala anterior generalmente

con un área subapical pálida, raramente por completo oscura, siempre con un corto espacio en la hilera de setas de la vena anterior. Esternite abdominal VII con seta posteromarginal situada anterior al margen posterior.

Según Amin y Palmer (7), también son grandes de tamaño (1-2 mm), de color oscuro. Antena de ocho segmentos con conos sensoriales bifurcados en los segmentos III y IV; pronoto con dos pares de largas setas posteroangulares, terguitos abdominales sin ctenidias; terguito VIII con un grupo irregular de microtriquias anterior a los espiráculos, peine posteromarginal ausente en el medio, solo lateral.

En la descripción de *M. usitatus* ofrecida por Sartiami y Mound (22), también se añade que los cilios del margen anterior del primer par de alas no son capitados. La primera vena sobre el ala anterior es diferente de la vena costa y ambas con setas. La reticulación de la cabeza y el tórax generalmente sin marcas internas; pronoto sin largas setas en el margen anterior. Tanto machos como hembras son alados, pero el macho es de color más claro.

La información ofrecida por Oz Thrips (23) de *M. usitatus* refiere que, aunque tiene el cuerpo marrón, los ápices de los tarsos y la tibia media y posterior, principalmente los del primer par de patas, son amarillos. La tibia posterior con dos setas apicales rígidas y oscuras; cabeza tan ancha como larga y setas postoculares pequeñas; margen posterior del pronotum con tres pares de setas y setas posteroangulares bien desarrolladas. Metanotum con débil escultura y sensilia campaniformes presentes.



**Figura 1.** Caracteres morfológicos de *Megalurothrips usitatus* Bagnall. (A) segmento antenal del I al V con sensores bifurcados, (B) ala anterior, (C) protórax con setas anteroangular, posteroangular y posteromarginal, (D) terguito abdominal VIII con peine posteromarginal. Tomado de Agüero y Pérez (21) a 100x aumentos / *Morphological characters of Megalurothrips usitatus* Bagnall (A) antennal segments I to V and forked sensoria, (B) forewing. (C) prothorax with anteroangular seta, posteroangular and posteromarginal seta (D) abdominal sternite VIII with posteromarginal comb. From Agüero y Pérez (21) under 100x magnification.

El conjunto de características antes mencionado permite el diagnóstico de esta importante especie, paso imprescindible para dirigir las acciones necesarias para la regulación de sus poblaciones.

## ELEMENTOS DE SU BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Los aspectos de su biología y ecología se han estudiado poco. El ciclo de vida de *M. usitatus* no difiere de las características típicas de otros tisanópteros y comprende las fases de huevo, larva I, larva II, prepupa, pupa y adulto.

Según Tang (10), el tiempo de desarrollo varía de acuerdo con la especie de leguminosa en cuestión. Al evaluar frijol común, caupí (*V. unguiculata.*), chícharo (*Pisum sativum* L.) y haba lima (*P. limensis.*) se constató que el frijol común resultó la especie donde el ciclo de huevo a adulto ocurrió con mayor rapidez ( $9,53 \pm 0,06$  días), dato de interés por ser esta la leguminosa de mayor importancia para nuestra agricultura, seguida del caupí ( $10,62 \pm 0,14$ ), sustituto del frijol en nuestra dieta.

La longevidad de los adultos de *M. usitatus*, tanto machos como hembras, depende también de la especie de legumbre en que se desarrolle el insecto, así como del tipo de reproducción que desarrolle el trips, que puede ser sexuada o partenogenética, y alcanza la mayor duración en *Phaseolus* sp. en la forma sexuada ( $15,63 \pm 0,83$  días), sin diferir de la del caupí ( $20,61 \pm 1,29$ ) en la partenogenética; mientras que, el periodo de oviposición en la reproducción sexuada entre todas las legumbres evaluadas, fue más largo en *Phaseolus* sp. ( $18,11 \pm 1,19$ ), aunque con un menor valor al alcanzado en la reproducción partenogenética (10).

Sin embargo, para el frijol común, la fecundidad fue de  $112,15 \pm 11,98$  neonatos en la reproducción sexual y de  $195,89 \pm 19,24$  en la partenogenética, que la mayor obtenida y una supervivencia de los estados inmaduros del 80 %. Resultó notable la duración del macho que dobla, en este hospedante, la alcanzada en las restantes especies de legumbres ( $14,67 \pm 07$  días) (10).

Estos valores se resumen en el indicador rango intrínseco de crecimiento (rm), cuyo valor alcanzó 0,205 en el frijol común, seguido del 0,181 en el caupí (10), lo que indica que *M. usitatus* encuentra en el frijol común un hospedante adecuado para su desarrollo, explica las altas poblaciones encontradas en el país y alerta sobre posibles altas poblaciones a encontrar en el caupí, un cultivo en extensión en la actualidad.

Las diferencias halladas entre poblaciones, con diferentes tipos de reproducción, constituyen también un aspecto a considerar en el estudio de las poblaciones en Cuba, pues informa acerca del potencial esperado ante la plaga.

Otros elementos son igualmente importantes para orientar la estrategia de control de la misma, relacionados con el conocimiento de la distribución de la

plaga en la planta. Al respecto, Zafirah y Azidah (24) demostraron que no existen diferencias entre los tres estratos de las plantas evaluadas (frijol común, caupí y el frijol alado o dragón (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC), leguminosa abundante en el sur y sureste de Asia.

Sin embargo, es evidente la conducta de agregación de larvas y adultos (hembras y machos) en las flores, ya que está mediada por una feromona de agregación que producen los machos para atraer a las hembras (25).

La abundancia de *M. usitatus* depende, como en todos los insectos, de su relación con los factores del clima. Así Zafirah y Azidah (24) demostraron que el número total de hembras tiene una correlación moderada con la temperatura, pero fuerte en los machos y que, con la intensidad de la luz, mostró una correlación moderada y mayor con la abundancia de las hembras; mientras que, la humedad relativa no influyó en la abundancia de ambos sexos. Por otra parte, las diferencias entre las localidades encontradas respondieron, al parecer, a las diferencias en altitud y precipitaciones, resultando más abundante en las áreas de menor altitud y sequía.

Estos datos aportan información imprescindible para evaluar, a priori, el desarrollo esperado de *M. usitatus* en nuestras condiciones, hasta tanto no se culminen los estudios iniciados sobre esta importante especie en Cuba.

## ASPECTOS DEL CONTROL Y MANEJO

El control de los trips en general es difícil, por ser insectos que reúnen las características siguientes: alto potencial de desarrollo, ciclo de desarrollo corto y hábitos crípticos de vida; para limitar el crecimiento de sus poblaciones es necesario aplicar medidas culturales, mecánicas, físicas y de control biológico (25). Sin embargo, en literatura, la mayor referencia se limita a las potencialidades del control biológico y al tratamiento químico.

Acercas de las prácticas culturales, se señalaron medidas como las siguientes (11,15):

- Antes de la plantación: evitar la colindancia con cultivos infestados, utilizar la rotación con cultivos no hospedantes para romper el ciclo biológico del insecto y evitar plantar otra legumbre después del frijol.
- Durante el crecimiento del cultivo: intercalar otras plantas no hospedantes, para disminuir el movimiento a través del cultivo, destruir arvenses dentro y alrededor del cultivo para prevenir el aumento de las poblaciones de trips desde las plantas
- Después de la cosecha: destruir los restos del cultivo, para prevenir la dispersión de los trips desde los campos viejos a las nuevas plantaciones.

Entre los enemigos naturales que regulan las poblaciones de *M. usitatus* se encuentran parasitoides y depredadores. El parasitoide más reconocido es *Ceranisus menes* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae), que se observó parasitando larvas (8), presente en el sureste de Asia; además de las especies, *Ceranisus femoratus* (Gahan), *Ceranisus vinctus* (Gahan), por lo que se considera como la posible causa de que *M. usitatus* no alcance el estatus de plaga de importancia económica en esas zonas (26).

Como depredadores, el género *Orius* (Hemiptera: Anthrenidae) es de los más exitosos. En la India, se utiliza como agente de control biológico a *Orius maxidentex* Ghauri; en Taiwán y Filipinas *Orius strigicollis* (Poppious) y *Orius sauteri* (Poppious) en China (6), para *Megalurothrips sjostedti* Trybom, como ácaros al género *Amblyseius* (27), que cuenta con alta frecuencia de especies asociadas a trips en nuestros agroecosistemas.

El uso de hongos entomopatógenos, para regular las poblaciones de *M. usitatus*, resulta escaso en esta especie y solo se encontró que se evaluaron aislados de *Beauveria bassiana* (Bals & Vuils), *Akanthomyces attenuatus* (Zare & Gams), *Cordyceps fumosorosea* (Wize) Kepler y *Aspergillus nomius* Kurtzman, B.W.H & Hesseltine, de los que solo los dos primeros resultaron eficientes en el control (28).

Los autores observaron la alta patogenicidad de una de las cepas evaluadas de *B. bassiana* (SB010) frente a *M. usitatus* bajo condiciones de laboratorio, al obtener, con una suspensión conidial ( $1 \times 10^8$  conidios  $\cdot$  mL<sup>-1</sup>), 90 % de mortalidad de la plaga después de cinco días de la aplicación en un tiempo letal medio (LT50) de 3,79 días; mientras, el extracto crudo del mismo aislamiento de *B. bassiana* resultó también el más virulento, al mostrar 93,3 % de mortalidad de *M. usitatus* después de cinco días de la aplicación (28).

Otros agentes biológicos de uso, cada vez más frecuente en el manejo de los trips, son los nematodos entomopatógenos (NEP). Esto se debe a que los trips, para completar su ciclo de vida, pasan por las fases de prepupa y pupa que transcurren en el suelo, donde los plaguicidas y otros enemigos naturales no las alcanzan y solo los NEP, que viven en el suelo, pueden llegar y ejercer su acción.

Representantes de las familias Steinernematidae y Heterorhabditidae son reconocidos agentes de control biológico en plagas de insectos del suelo que tienen hábitats crípticos. Esto lo logran a partir del tercer estado juvenil de vida libre llamado “juveniles infectivos” (JI), que transportan y transmiten bacterias simbióticas, que son las que matan a sus hospedantes (29).

Su efectividad se evaluó principalmente sobre *F. occidentalis* y entre los primeros trabajos, según Premachandra *et al.* (30), se probaron cepas de *Steinernema feltiae* Filipjev y *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar, que causaron 65 y 59 % de mortalidad, respectivamen-

te. *Steinernema carpocapsae* (Weiser) Bedding y *Steinernema arenarium* (Artyukhovsky) produjeron mortalidad moderada del 40-45 %, mientras que, otras cepas de ambas especies, no surtieron efecto. Además, en un estudio de dosis-respuesta se demostró que aquellas que fueron efectivas incrementaban la mortalidad de los trips a 400 IJx cm<sup>2</sup> y podían sobrevivir hasta seis días en el suelo e infestar los estados inmaduros de trips en suelo.

Otros autores, al evaluar diferentes aislados de *H. bacteriophora* y *S. carpocapsae*, hallaron que *H. bacteriophora* causó mayor mortalidad (76 %) que *S. carpocapsae* (37,8 %) y corroboraron una persistencia activa de más de seis días (31).

Estos autores, al comparar el control ejercido entre *H. bacteriophora* y *S. feltiae* sobre L2 de *F. occidentalis* en plantas de frijol común, encontraron que una temprana aplicación (10 y 15 días de presencia de adultos) de 200 IJx cm<sup>2</sup> de *H. bacteriophora* disminuyó significativamente el número de trips en comparación a cuando aplicaron el doble de la dosis de *S. feltiae* una sola vez. Sin embargo, una aplicación de 400 IJx cm<sup>2</sup> tardía fue menos efectiva que la misma dosis aplicada dos veces (10 y 15 días). De lo que concluyeron la necesidad de usar una especie persistente como *H. bacteriophora* a baja concentración, de modo repetido, puede ser más efectiva que una sola aplicación a alta concentración (31).

No se encontraron resultados acerca de la efectividad de los NEPS sobre *M. usitatus*, pero es importante tener en cuenta que su eficacia depende, según Belay *et al.* (31), entre otros factores, de la especie y cepa de NEP, la susceptibilidad del insecto hospedante, factores abióticos como la textura y humedad del suelo, temperatura, aereación, exudados de las raíces y, entre los factores bióticos, la densidad del hospedante, talla del mismo, competencia intra e interespecifica y enemigos naturales.

El desarrollo alcanzado en Cuba en la producción, aplicación y resultados obtenidos con *Heterorhabditis amazonensis* Andaló *et al.* cepa HC1 (32) hace pensar en la posibilidad de contar con una poderosa herramienta que pueda ayudar, dentro de la estrategia de manejo, a regular exitosamente las poblaciones de *M. usitatus*. Para ello es necesario realizar estudios en laboratorio y en campo que permitan determinar la susceptibilidad de estadios del insecto a la cepa, dosis y momentos de aplicación y eficacia en campo, entre otras investigaciones.

Si bien es cierto que la medida inmediata ante la presencia de *M. usitatus* tiende a ser el uso de plaguicidas químicos, estos no deben ser aplicados a menos que el tamaño de las poblaciones lo justifique y debe seleccionarse aquel producto que haga un menor daño a los enemigos naturales presentes, pues, generalmente, son poco efectivos debido a que los trips se esconden en lugares protegidos de las plantas y dentro de las flores, por tanto, fuera del alcance de las aplicaciones.

Es por ello que se recomienda el uso de plaguicidas botánicos y que las aplicaciones se realicen por el envés de las hojas. Entre los componentes de los plaguicidas botánicos recomendados están ají chile (*Capsicum frutescens* L.), ajo (*Allium sativum* L.), cebolla (*Allium cepa* L.), frutabomba (*Carica papaya* L.), neem (*Azadirachta indica* A. Juss), cebadilla (*Bromus unioloides* Kunth) y derivados vegetales como la nicotina, rotenona, ryania y piretros, cuya toxicidad se pierde en pocos días bajo la luz solar. También se recomendaron el aceite hortícola, aceite blanco y solución de jabón (11, 27).

En cuanto a las aplicaciones químicas, ha sido el método de control de más amplio uso frente al trips de las flores, con una reducción de los niveles de infestación e incremento de los rendimientos considerables en el caupí (27). Sin embargo, en países como la India, donde la *M. usitatus* es plaga de importancia, son escasos los estudios acerca de la eficacia de los plaguicidas (33).

Rajashekhara y Kiranamaya (33) evaluaron diferentes insecticidas en condiciones de campo en frijol común y caupí y encontraron que todos resultaron efectivos, con la mayor reducción de trips en los tratamientos de Imidacloprid (83,91 %), seguido del Acetamiprid (81,20 %), Acephate (73,44 %) y Diafenthiuron (69,18 %), con los menores resultados en el tratamiento con Azadirachtin (51,93 %). Sin embargo, al medir la toxicidad de esos productos de mayor a menor encontraron que el orden decreciente fue Imidacloprid > Acetamiprid > Acephate > Diafenthiuron > Spiromecifen > Fenazaquin > Chlorfenapyr > Azadirachtin. Resulta interesante que aquellos de mayor efectividad fueron los más tóxicos y viceversa (33).

El imidacloprid parece ser el producto con mayores resultados positivos en el control de los trips, pero su toxicidad es un elemento a tener en cuenta cuando se trata de establecer un manejo de la plaga con el objetivo de desarrollar una agricultura sostenible y amigable con el ambiente.

El monitoreo de las poblaciones y evitar el uso excesivo de plaguicidas pueden ayudar a presevar los variados enemigos naturales en los agroecosistemas e impedir el desarrollo de resistencia ya determinado en *M. usitatus* (15, 27,28).

El conjunto de información analizada permite ganar en conocimiento acerca del diagnóstico, hospedantes, biología, influencia de factores ambientales, enemigos naturales y medidas de control de *M. usitatus*, que facilitará trazar la estrategia para reducir las poblaciones y daños ocasionados por esta plaga emergente, así como la base para iniciar los estudios dirigidos a valorar su comportamiento en el país.

Entre los principales temas que se deberán abordar están el estudio del ciclo biológico, la determinación de las tablas de vida, la fluctuación poblacional del insecto en aquellos territorios donde se prioriza el cultivo del frijol a fin de evaluar la influencia de las variables climáticas y las prácticas del cultivo.

Otro aspecto a prestar atención es la evaluación de los cultivares de frijol y determinar los de mayor resistencia, así como el comportamiento de las poblaciones de *M. usitatus* en diferentes hospedantes, con el objetivo de definir aspectos relacionados con la colindancia.

Los estudios de nocividad deberán también ser considerados con el objetivo de conocer la potencialidad real de la plaga bajo nuestras condiciones y determinar el umbral de acción mediante el monitoreo de sus poblaciones que garantice la eficacia de las medidas a tomar y evitar, o al menos disminuir, los daños económicos que pueda causar la plaga.

Otros estudios serían los de eficacia de agentes de control biológico como entomófagos, nematodos entomopatógenos, entomopatógenos y productos botánicos, determinando dosis, frecuencia y compatibilidad, dada la capacidad de los primeros en poder alcanzar con mayor certeza a los individuos *in situ*, con relación a los plaguicidas sintéticos.

El modelo agrícola del país promueve el desarrollo de tecnologías integrales y sostenibles; ello dirige a la Protección de Plantas a la implementación del manejo integrado de plagas, en el que la fusión de buenas prácticas del cultivo y un adecuado conocimiento del comportamiento de la plaga, bajo las condiciones de Cuba, garantizarán el manejo de *M. usitatus* y el alcance de los niveles de producción de frijol necesarios para el abastecimiento de la población.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. C. Mayra G. Rodríguez Hernández, por ser la promotora de este trabajo, la intensa búsqueda de literatura realizada y la aguda revisión del documento que hicieron posibles la realización del presente artículo. Al Lic. Damián J. Agüero por su gentileza en permitir utilizar sus fotos.

## REFERENCIAS

1. Sabina RL Editor. La cadena del frijol común en Cuba: estudio de su situación en siete municipios de las provincias de Sancti Spiritus y Villa Clara. La Habana. ed. Agrocadenas. 2016.
2. MINAG. Afectaciones en la producción de frijol para la entrega al Balance de Alimentos de la Población. 24/2/20 Disponible en <https://www.minag.gob.cu/node>. Consultado 15 enero 2021
3. Elizondo AI, Murguido CA, Pérez I, Piedra F, Peña E, Martínez M, et al. *Thrips palmi* Karny en la agricultura cubana. Fitosanidad. 2003; 7(2):19-24.
4. Alayo P. Introducción al estudio del orden Thysanoptera en Cuba. Informe Científico Técnico (148). Ed. Instituto de Zoología. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana. 1980.
5. Suris M. Actualización de la fauna de tisanópteros de Cuba. III Seminario Internacional de Sanidad Agropecuaria, Varadero, Cuba. 2019.

6. Pingping L, Wantong J, Xuan Z, Liu Z, Rouguiatou S, Shuqian T, *et al.* Predation functional response and life table parameters of *Orius sauteri* (Hemiptera: Anthocoridae) feeding on *Megalurothrips usitatus* (Thysanoptera: Thripidae). Florida Entomologist. 2018; 101(2):254-259.
7. Amin P, Palmer JM. Identification of groundnut Thysanoptera, Tropical Pest Management. 1985. 31:4, 286-291 Consultado febrero de 2021. Disponible en doi [10.1080/09670878509371001](https://doi.org/10.1080/09670878509371001)
8. ThripsWiki. Megalurothrips 2021. Consultado en febrero de 2021. Disponible en: <http://thrips.info/wiki/Megalurothrips>.
9. Hoddle MS, Mound LA, Paris DL. Thrips of California. 2012. CBIT Publishing, Queensland. Consultado febrero de 2021. Disponible en: [http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips\\_of\\_california/Thrips\\_of\\_California.html](http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california/Thrips_of_California.html).
10. Tang LD, Yan KLi, Fu BL, Wu JH, Liu K, Lu YY. The life table parameters of *Megalurothrips usitatus* (Thysanoptera: Thripidae) on four leguminous crops. Florida Entomologist. 2015; 98(2):620-625.
11. Soto AFN. *Megalurothrips usitatus* (Bagnall), Asian bean thrips, Oriental bean flower thrips or bean flower thrips. Pest Alert FDACS-P-02137. 2020. Consultado febrero 2021. Disponible en: <https://www.fdacs.gov>.
12. Azidah AA. Thripidae (Thysanoptera) species collected from common plants and crops in peninsular Malaysia. Scientific Research and Essays. 2011;6(24): 5107-5113.
13. Fan YM, Tong XL, Gao LJ, Wang M, Liu ZQ, Zhang Y, *et al.* The spatial aggregation pattern of dominant species of thrips on cowpea in Hainan. Journal of Environmental Entomology. 2013;35: 737-743.
14. Chang NT. The major Pest in Taiwan. Cap 9 En: Thrips Biology and Management. Eds. Parker BL, Skinner M, Lewis T. New York. 1995. p.105-108.
15. Jackson G, Bean flower thrips, Pacific Pests and Pathogens - Fact Sheets 342 2017. Plantwise Knowledge Bank Australian Centre for International Agricultural Research. Consultado marzo 2021. Disponible en <http://www.pestnet.org>.
16. Aliakbarpour H, Salmah C. The Species Composition of Thrips (Insecta: Thysanoptera) Inhabiting Mango Orchards in Pulau Pinang, Malaysia. Tropical Life Sciences Research. 2012. 23(1): 45-61.
17. Duff JD, Church CE, Healey MA, Senior L. Thrips incidence in green beans and the degree of damage caused. En Acta Hort. 1105.. XXIX IHC - Proc. Int. Symp. on Innovative Plant Protection in Horticulture, Biosecurity, Quarantine Pests, and Market Access Eds: C. Hale, D. Hunter, W. Roberts, R. Ikin and S. McMaugh. (2015). 1105, 19-26 5.1105.3. Consultado en marzo de 2021. Disponible en <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1105.3>
18. Chhabra KS, Kooner BS. Problem of flower shedding caused by thrips, *Megalurothrips distalis* (Karny), on summer mungbean, *Vigna radiata* (L.) Wilczek, and its control. Tropical Pest Management. 1985;31(3):186-188. Consultado en marzo 2021. Disponible en <https://doi.org/10.1080/09670878509370978>.
19. Prasada-Rao RDVJ, Reddy AS, Reddy SV, Thirumala -DK, Rao SC, Kumar VM, *et al.* The host range of Tobacco streak virus in India and transmission by thrips. Ann. appl. Biol. 2003;142:365-368.
20. Zakri Z. Diversity and Population of Thrips Species on Legumes with Special Reference to *Megalurothrips usitatus*. 2017. Dissertation in fulfillment of the requirements for the degree of Master Science. Institute of Biological Science. University of Malaya, Kuala Lumpur 86 p.
21. Agüero DJ, Pérez RC. Caracteres para la identificación del trips del frijol: *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae). Unidad de Laboratorios Centrales de Sanidad Agropecuaria (ULCSA)-Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal (LCCV), Cuba. 2020.
22. Sartiami D, Mound LA. Identification of the terebrantian thrips (Insecta, Thysanoptera) associated with cultivated plants in Java, Indonesia. ZooKeys. 2013;306: 1-21.
23. OzThrips. *Megalurothrips usitatus* 2020. Thysanoptera in Australia. Consultado: 18 de enero de 2121. Disponible: <http://www.ozthrips.org/>
24. Zafirah Z, Azidah AA. Diversity and Population of Thrips Species on Legumes with Special Reference to *Megalurothrips usitatus*. Sains Malaysiana 2018.47(3): 433-439. Consultado 18 de enero 2021. Disponible: <http://dx.doi.org/10.17576/jsm-2018-4703-02>
25. Mouden S, Sarmiento KF, Klinkhamer PG, Leiss KA. Integrated pest management in western flower thrips: past, present and future. Pest Manage Sci. 2017. 73(5):813-822. Consultado marzo 2021 disponible en <https://doi.org/10.1002/ps.4531>
26. Tamò M, Baumgartner J, Delucchi V, Herren HR. Assessment of key factors responsible for the pest status of the bean flower thrips *Megalurothrips sjostedti* (Thysanoptera: Thripidae) in West Africa. Bulletin of Entomological Research. 1993;83: 251-225.
27. Sani I, Umar KM. Biology and Management of Legume Flower Thrips (*Megalurothrips sjostedti*) (Thysanoptera: Thripidae), a Major Insect Pest of Cowpea: A Review. Annals of Experimental Biology. 2017: 5(1):14-17.
28. Yang B, Cailian D, Shaukat A, Jianhui W. Molecular characterization and virulence of fungal isolates against the bean flower thrips,

- Megalurothrips usitatus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae). Egyptian Journal of Biological Pest Control. 2020. 30:50. Consultado: 18 de enero de 2021 Disponible: <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00225-0>
29. Kaya HK, Gaugler R. Entomopathogenic nematodes. Annual Review of Entomology. 1993;38:181-206.
30. Premachandra DWTS, Borgemeister C, Berndt O, Ehlers R-U, Poehling H-M. Laboratory bioassays of virulence of entomopathogenic nematodes againsts oil-inhabiting stages of *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae). Nematology. 2003; 5(4):539-547.
31. Belay D, Ebssa L, Borgemeister C. Time and frequency of applications of entomopathogenic nematodes and their persistence for control of western flower thrips *Frankliniella occidentalis*. Nematology. 2005;7(4): 611-622.
32. Rodríguez MG. Entomopathogenic nematodes in Cuba: From laboratories to popular biological control agents for pest management in a developing country. En Nematode Pathogenesis of Insects and Other Pests-Ecology and Applied Technologies for Sustainable Plant and Crop Protection; Campos-Herrera, R., Ed.; Springer: Cham, Switzerland; Heidelberg, Germany; New York, NY, USA; Dordrecht, The Netherlands; London, UK. 2015; p.343-364.
33. Ramesh MM, Rajashekharappa K, Kiranamaya P. Evaluation of bio-efficacy of newer molecules of newer molecules of insecticides against thrips, *Megalurothrips usitatus* in yard long bean, *Vigna unguicula* subsp. *sesquipedalis*. The Bioscan. 2020;15(2):189-192. Consultado en enero 2021. Disponible <http://www.thebioscan.com>

**Contribución de los autores: Moraima Suris Campos:** conformación de la idea original, búsqueda de bibliografía referente al tema, redacción del artículo y revisión de las diferentes versiones de la publicación, hasta la edición final.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)