

PREFERENCE OF *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) TO THE HOSTS: *Carica papaya* L., *Phaseolus acutifolius* Asa Gray and *Melanthera aspera* (Jacq) Small.

PREFERENCIA DE *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) A LAS HOSPEDANTES: *Carica papaya* L., *Phaseolus acutifolius* Asa Gray y *Melanthera aspera* (Jacq) Small.

De Coss-Flores, M.E.¹; Marroquín-Agreda, F.J.^{2*}; Aguilar-Fuentes, J.².

¹MEKOSS, S. de R. L. MI. ²Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agrícolas, Entronque Carretera Costera-Pueblo de Huehuetán, Huehuetán, Chiapas, México. CP. 30660.

*Autor de correspondencia: marroquinf@gmail.com

ABSTRACT

Objetivo: To analyze the preference of the *Polyphagotarsonemus latus* mite for commercial papaya (*Carica papaya*), "escumite" beans (*Phaseolus acutifolius*), and white "Sajan" (*Melanthera aspera*) as hosts.

Design/Method/Approach: A completely randomized factorial design was used, with three treatments: 1) plant leaves showing mechanical damage (carborundum), 2) plant leaves showing mite damage, and 3) healthy plant leaves; and 12 repetitions. Bioassay sites consisted of Petri dishes in which 30 females were placed at equal distances (5 cm) from leaves of the three different host species. Observations were made at intervals of one hour, number of mites and foliar areas of the leaves offered were recorded. The means were compared by the DMS test (0.05).

Results: Results showed greater preference for *P. latus* leaves from white sajan and escumite bean plants, while papaya plant leaves were less attractive to the mites. However, mite preference for leaves increased and became more selective when these were damaged by chewing by the same mite. There were no significant differences between leaf areas in the treatment with healthy leaves and mechanical damage, but there were in areas with mite damage. *P. latus* females oviposited only on escumite bean leaves after two days.

Research Limitations/Implications: Early wilting of the white sajan can be a limitation to analyze repulsion responses, since the experiments require a longer observation period.

Findings/Conclusions: *P. latus* preferred more the leaves of the white sajan and escumite bean than the papaya leaves damaged by herbivory. It was only seen that the limbo of papaya leaves was reduced due to the action of herbivory.

Keywords: Mite, appealing, host, oviposition.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la preferencia de *Polyphagotarsonemus latus* a los hospedantes comerciales Papaya (*Carica papaya* L.) y Fríjol escumite (*Phaseolus acutifolius*) y Sajan blanco (*Melanthera aspera*).

Diseño/metodología/aproximación: Se utilizó un diseño factorial completamente al azar, con tres tratamientos (hojas de plantas con daño mecánico (carborundum), hojas infestadas con el ácaro y hojas sanas) y 12 repeticiones. Se usaron cajas Petri, donde se depositaron 30 hembras a 5 cm equidistantes a las tres especies de hojas. Las observaciones se realizaron a intervalos de una hora, se registró el número de ácaros y las áreas foliares de las hojas ofrecidas. Las medias se compararon mediante la prueba DMS (0.05).

Agroproductividad: Vol. 11, Núm. 12, diciembre. 2018. pp: 9-13.

Recibido: septiembre, 2018. **Aceptado:** noviembre, 2018.

Resultados: El ácaro mostró mayor preferencia al saján blanco y frijol escumite; la preferencia se incrementó en las hojas dañadas por la herbivoría del mismo ácaro. No existieron diferencias significativas entre las áreas de las hojas en el tratamiento con hojas sanas y con daño mecánico; pero sí en las áreas con daño del acaro. Las hembras de *P. latus* ovipositaron solamente en hoja de frijol después de dos días.

Limitaciones del estudio/implicaciones: La marchitez precoz del saján blanco puede ser una limitante para analizar las respuestas de repulsión, ya que los experimentos requieren mayor tiempo de observación.

Hallazgos/conclusiones: *P. latus* prefirió más las hojas del saján blanco y el frijol escumite que las hojas de papaya dañadas por la herbivoría. Solo se vio que el limbo de las hojas de papaya se redujo debido a la acción de la herbivoría.

Palabras clave: Acaro, Atrayente, Hospedero, Ovoposición

INTRODUCCIÓN

Polyphagotarsonemus latus (Banks) es una especie exótica que muy probablemente se estableció en tiempos recientes en México, evidencia de ello es la ausencia de citas bibliográficas sobre su existencia en el país (Deloya y Valenzuela, 1999; Hoffman y López-Campos, 2000). Inicialmente fue recolectado por Green en 1890 en té (*Camelia sinensis* L.) en Sri Lanka (Gadd, 1946), en Brasil; en 1928, en *Phaseolus vulgaris* L. (Flechtman, 1967); en 1938, en *Capsicum annuum* y *Gossypium hirsutum* (Hambleton, 1938); y en 1957, en *Carica papaya* (Costa 1957). En México, específicamente en el Soconusco, Chiapas, fue detectado en 1994 en *Capsicum annuum* Variedad Jalapeño (de Coss, Datos no publicados), y ya se encuentra altamente diseminado en la región, como lo prueba el hecho de que tiene una amplia gama de plantas hospedantes, tanto silvestres como cultivadas (Posada, 2000; de Coss, 2006). El papayo (*Carica papaya* L.) es afectado a nivel mundial por 12 especies diferentes de ácaros (Pantoja *et al.*, 2002), entre estos se encuentra al ácaro tropical *P. latus*, que en diversas partes del mundo le causan daños; ha sido citado en Cuba (Pérez y Almaguel, 1970), así como en la Isla Reunión (Aubert *et al.*, 1981) y en México (de Coss, 2006). En este mismo cultivo se realizó un estudio de diversidad florística de arvenses asociadas a las poblaciones de ácaros y se identificó al Saján blanco (*Melanthera aspera*) como la planta con mayores poblaciones de *P. latus* (Posada, 2000). El actual estudio se enfocó a conocer la preferencia de *P. latus* al Saján blanco en presencia de las hospedantes cultivadas con la finalidad de desarrollar prácticas efectivas de su manejo, ya que la carencia de información básica en la biología y ecología de plagas secundarias ha sido un obstáculo para su control en los cultivos, alentando a los productores a utilizar plaguicidas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el laboratorio de Acarología y Entomología de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus IV de la Universidad Autónoma de Chiapas, ubicada en el municipio de Huehuetán, Chiapas; México. Las plan-

tas hospedantes se mantuvieron en una cámara bioclimática con condiciones controladas con un fotoperiodo de 12 h luz y 12 h oscuridad, temperatura de $28 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ y $67.5 \pm 2.5\%$ HR. Las plantas de Saján blanco se recolectaron del campo y se depositaron en macetas que contenían el mismo sustrato (COSMOPEAT®). Se retiraron los insectos que llevaban con un pincel y con la magnificación de un microscopio estereoscópico. Las semillas de papaya germinaron en cajas petri y se plantaron en macetas con el mismo sustrato, mientras que las semillas de frijol escumite (*Phaseolus acutifolius*) se sembraron en charolas de plástico de 15 cm x 25 cm con una profundidad de 10 cm con el mismo sustrato.

Cría del Ácaro

P. latus se recolectó del campo en la hospedante silvestre *Tecoma stans* H. B. K., y a partir de estos especímenes se implementó la cría en plantas de frijol escumite sembradas en charolas de plástico de 15 cm de ancho por 25 cm de largo y una profundidad de 10 cm con turba comercial como sustrato (COSMOPEAT®, Ciudad de México). Se renovaban semanalmente para mantener la cría durante el tiempo de la investigación y se mantuvo en las mismas condiciones de las plantas.

Para realizar los bio-ensayos se usaron arenas que consistieron en cajas petri (de 15 cm de Ø y 1 cm de profundidad), se establecieron dos tratamientos y un testigo, con 12 repeticiones cada uno:

Testigo (hojas de plantas sanas): Las plantas sanas fueron aquellas que se obtuvieron como producto de la recolección y siembra antes descrita.

Tratamiento 1. (hojas de plantas con daño mecánico (carborundum); el daño mecánico a las hojas se realizó con una suspensión de carborundum al 0.05% (0.5 g de Carborundum por cada litro de agua).

Tratamiento 2. (hojas de plantas infestadas con el ácaro *P. latus*): las plantas se infestaron con el ácaro con diez días de anticipación a la realización del experimento y se removieron los ácaros antes de ser ofrecidas las hojas en las arenas. Una cantidad de 30 hembras se depositaron a 5 cm equidistantes de las tres especies de hojas, en la misma caja petri. Se realizaron tres observaciones con intervalos de conteos de una hora. Se registró la cantidad de ácaros encontrados en cada una de las hojas ofrecidas en cada arena y se cuantificaron las áreas foliares de las hojas ofrecidas en los tres tratamientos según O'Neal et al. (2002).

Análisis Estadístico

Los datos de los bioensayos se sometieron a una prueba de análisis de varianza de una sola vía para determinar si la atracción de los ácaros a los diferentes tratamientos fue significativa. Los datos se transformaron para tener homogeneidad y una distribución normal mediante la fórmula de $\sqrt{n+1}$. Los resultados del número de ácaros atraídos fueron analizados con paquete Statistica versión 7.0 (StatSoft, Inc. 2005). Para la variable área foliar se utilizó un programa de software llamado MENU

(Olivares, 1994), haciendo una comparación de medias en los casos donde se presentó diferencia estadística.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

P. latus carece de sistema visual desarrollado (Lindquist, 1986), por lo que la atracción se realiza por el efecto directo en la orientación olfatoria del ácaro (Xugen y Luqin, 2006), y través de esta quimotaxia; el ácaro mostró mayor preferencia al saján blanco y frijol escumite, en tanto que las hojas de papaya fueron menos atractivas (Figura 1).

En el experimento con daño mecánico, los resultados de la aceptación del ácaro, fueron similares al de hojas sanas, es decir, el ácaro prefirió tanto al saján blanco como al frijol; en tanto que la papaya fue menos preferida (Figura 2). Cabe señalar que aunque los ácaros prefirieron a las mismas hospedantes, el número de ácaros encontrados en ellas fue mayor que en el experimento con hojas sanas.

La Figura 3 muestra que la preferencia del ácaro aumentó y se hizo más selectiva cuando las plantas fueron dañadas por la herbivoría del mismo ácaro (*P. latus*), manteniendo la preferencia sobre saján. Esta misma respuesta se encontró con *Tetranychus urticae* en plantas de pepino *Cucumis sativa* cv Ventura infestadas con la misma especie de ácaro, lo que denota según Egas et al. (2003), que hay alimento disponible.

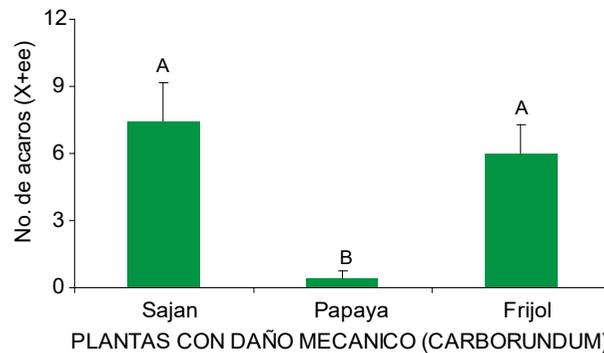


Figura 1. Preferencia del ácaro *Polyphagotarsonemus latus* a plantas sanas de Saján, Papaya y Frijol (Medias con distintas letras son estadísticamente diferentes) DMS $\alpha 0.01=0.6526$; $F=8.58$; $df=2, 24$; $P<0.001$.

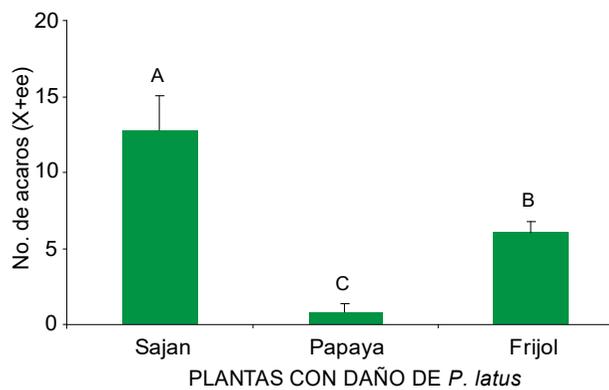


Figura 2. Preferencia del ácaro *Polyphagotarsonemus latus* a plantas con daño mecánico (Medias con distintas letras son estadísticamente diferentes); DMS $\alpha 0.01=0.9448$; $F=8.58$; $df=2, 24$; $P<0.001$.

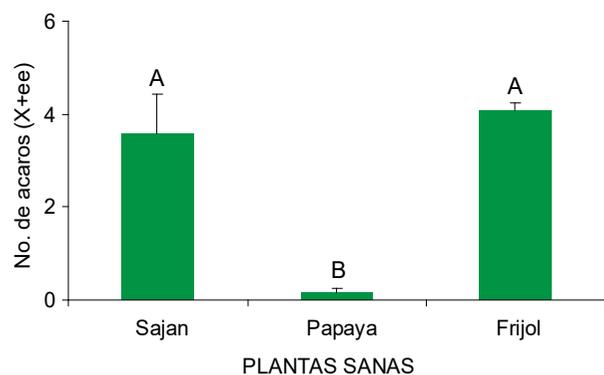


Figura 3. Preferencia del ácaro *Polyphagotarsonemus latus* a plantas con daño provocado por la herbivoría del mismo ácaro (Medias con distintas letras son estadísticamente diferentes); DMS $\alpha 0.01=0.7908$; $F=18.79$; $df=2, 24$; $P<0.001$.

La planta de saján blanco emite salicilato de metilo, al igual que frijol lima (*Phaseolus vulgaris*) cuando se infestaron con *T. urticae* (Osawa et al. 2000), pero los mecanismos moleculares detrás de la producción de compuestos volátiles de especies herbívoras permanecen poco claros (Osawa et al. 2000). En estudios recientes se ha identificado el compuesto salicilato de metilo como componente volátil de hojas de saján (Cruz-López L., 2005 comunicación personal). Lo anterior sugiere que este compuesto puede ser capaz de atraer a *P. latus*, pero las otras plantas hospedantes no han sido estudiadas al respecto. Las plantas infestadas con diferentes especies herbívoras demuestran que hay diferencias cuantitativas y cualitativas en los volátiles producidos, dependiendo de la especie herbívora (Osawa et al., 2000). Así también las diferencias cualitativas y cuantitativas en los volátiles dependen del daño mecánico y daño de un insecto masticador (Oku et al. 2005).

En los tres experimentos, las hembras de *P. latus* ovipositaron solamente en hoja de frijol después de dos días, razón por la cual Yano et al. (1998), indican que la aceptación de una planta hospedera es aquella en donde las hembras ovipositan, dentro de un término de 5 d.

Según Xugen y Luqin (2006), es posible reconocer tres conductas de los ácaros: aceptación, neutralidad o repulsión, y en el caso de *P. latus*, ante la selección de las tres condiciones de hojas ofrecidas, acepta en primer término a saján y al frijol escumite, y en menor grado a las hojas de papaya en las tres condiciones estudiadas. Para afinar respuestas de neutralidad o repulsión los experimentos deben ser diseña-

dos para mayor tiempo de observación, pero la marchitez precoz del saján blanco, puede ser una limitante para esta metodología. Existen evidencias de que las hojas de papaya cv Maradol emiten isotiocianato bencilico (Cruz-López, 2005, Comunicación personal), dicha sustancia tiene carácter importante en la defensa de la planta contra varias especies de huevecillos y larvas de las moscas de la fruta (Malavasi et al. 2004), y su presencia en las hojas de papaya pueden estar influyendo en la elección de las hembras.

No existieron diferencias estadísticamente significativas entre las áreas de las hojas ofrecidas en el tratamiento con hojas sanas ($F=0.18$; $P=0.834$ y $gl=33$) y con daño mecánico ($F=0.1782$; $P=0.834$; $gl=33$); pero sí en las áreas foliares con daño de *P. latus* ($F=5.4447$; $P=0.009$; $gl=33$), la herbivoría del ácaro provocó la reducción del área foliar de la hoja de papaya (de Coss, 2006); la edad y de la planta, especie de hospedante y tipo de daño, están reportados como variables que emiten diferentes calidades, cantidades y mezclas de volátiles (Dieke, 1999), pero no se dan consideraciones para el área foliar.

CONCLUSIONES

P. latus prefirió las hojas sanas, con daño mecánico y con daño de mismo herbívoro de las plantas de saján y frijol escumite a las hojas de las plantas de papaya en las mismas condiciones. Las áreas foliares fueron similares, a excepción de las hojas de papaya infestadas que redujeron su limbo debido a la acción de la herbivoría. Estos resultados pueden ser utilizados en manejo del ácaro en policultivos de papaya y frijol,

LITERATURA CITADA

- Aubert, B., Lossois, P. y Marchal, J. 1981. Mise en evidence des dégats causés par *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) sur papayers à l'île de la Réunion. *Fruits*. 36: 9-24
- Costa, A. S. 1957. Algunos insectos e ácaros usados na transmisao de virus das plantas. *Bragantia*, Campinas 16: 15-21.
- De Coss, M. E. 2006. Bioecología y herbivoría del ácaro *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) En *Carica papaya* L. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Deloya, L. A. C. y Valenzuela G. J. E. 1999. Catálogo de insectos y ácaros plaga de los cultivos agrícolas de México. Sociedad Mexicana de Entomología. Publicaciones Especiales #1, México, 174 pp.
- Egas, M. Norde, D-J y Sabelis M. W. 2003. Adaptive learning in arthropods: spider mites learn to distinguish food quality. *Experimental and Applied Acarology* 30: 233-247.
- Gadd, C.H. 1946. Observations on the yellow tea-mite *Hemitarsonemus latus* (Banks) Ewing. *Bull. Entomol. Res.* 37: 157-162.
- Hambleton, E. J. 1938. A ocorrência do "acaró tropical" *Tarsonemus latus* Banks (Acari: tarsonemidae) cusador da rasgadura das folhas nos algodoads de Sao Paulo Arquivos do Instituto Biológico (Sao Paulo) 9:201-209.
- Hoffman, A. y López-Campos, G. 2000. Biodiversidad de Ácaros en México. UNAM-CONABIO. Mex.
- Lindquist, E.E. 1986. The world genera of Tarsonemidae (Acari: Heterostigmata): a morphological, phylogenetic, and systematic revision, with a reclassification of family-group taxa in the Heterostigmata. *Mem. Entomol. Soc. Can.* 136: 1-517.
- Malavasi, A., Uramoto, K. y do Nascimento, A. 2004. Latex Exudates of Papaya as Fruit Fly oviposición Deterrence Factor. 5th Meeting of the Working Group on Fruits Flies of the Western Hemisphere. Ft. Lauderdale, Florida, USA. May 16-21. (Abstract).
- Olivares, S.E. 1994. Paquetes de Diseños Experimentales. Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Versión 2.5. Fac. de Agronomía. Univ. Autónoma de Nuevo León. Marín, N.L.

- Osawa, R. Shimoda, T. Kawaguchi, M. Arimura, G-i. Horiuchi, J-i. Nishioka, T. y Takabayashi, J. 2000. *Lotus japonicus* infested with herbivorous mites emits volatile compounds that attract predatory mite. *Journal of Plant Research* 113: 427-433.
- O' Neal, E. M. Landis, A. D. e Isaacs, R. 2002. An inexpensive, accurate method for measuring leaf and defoliation through digital image analysis. *J. Econ. Entomol.* 95: 1190-1194.
- Oku, K. Yano, S. y Takafuji, A. 2005. Host plant acceptance by the phytophagous mite *Tetranychus kanzawai* Kishida is affected by the availability of a refuge on the leaf surface. *Ecol. Res.*46-452.
- Pantoja, A. Follet, P. y Villanueva-Jiménez, J. 2002. Pest of papaya. *In*: Peña, J.E., Sharp, J. L., y Wysoki, M. (eds) *Tropical Fruit pests and Pollinators*. CABI Publishing, Pp. 131-157.
- Pérez, R. y Almaguel, L. 1970. Los ácaros fitófagos de Cuba y sus principales plantas hospederas. Ministerio de Agricultura de Cuba.
- Posada, S. 2000. Diversidad florística y especies preferentes por ácaros en un agroecosistema de *Carica papaya* L. en Mazatán, Chiapas. Tesis de Maestro en Ciencias. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Statsoft, Inc (2005). STATISTICA (Data analysis software system), version 7.1. WWW. Statsoft. Inc. COM
- Xugen, S. y Luqin, Q. 2006. Effect of volatiles from plants on the selectivity of *Tetranychus viennensis* for different host plants. *Frontiers of Forestry in China* 1: 105-108.
- Yano, S. Wakabayashi, M. Takabayashi, J. y Takafuji, A. 1998. Factors determining the host plant range of the phytophagous mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): a method for quantifying host plant acceptance. *Experimental and Applied Acarology*, 22: 595-601.

