

1999. Revista Chapingo Serie Horticultura 5: 291-296.

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL Y DAÑO DE TRIPS EN AGUACATE CV. HASS

G. Ascención-Betanzos¹; H. Bravo-Mojica¹; H. González-Hernández¹ ; R. M. Johansen-Naime²; A. E. Becerril-Román³

¹Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados. Km. 35.5 Carretera México- Texcoco. C.P. 56230. Montecillo, Texcoco, Edo. Méx. gascencion@yahoo.com, bravomj@colpos.colpos.mx, hgzzhdz@colpos.colpos.mx

²Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. A.P. 70-153 México 04510, D.F., México. Naime@lbiologia.Unam.Mx.

³Instituto de Recursos Genéticos y Productividad. Colegio de Posgraduados. Km. 35.5 Carretera México-Texcoco. C.P. 56230. Montecillo, Texcoco, Edo. de México, México. becerril@colpos.colpos.mx.

RESUMEN

Durante los meses de septiembre a mayo de 1998-1999 en Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, Méx., se estudió la fluctuación poblacional de trips en árboles de aguacate y se evaluó su daño en frutos formados en diferentes fechas de floración. Mediante muestreos dirigidos al follaje y uso de trampas amarillas pegajosas, se midió semanalmente la abundancia de esta plaga, los resultados de los muestreos se relacionaron con variables meteorológicas, agronómicas y el estado fenológico del cultivo. El daño por trips se evaluó en acuerdo con la incidencia de síntomas en frutos formados en floraciones tempranas de octubre a diciembre de 1997, así como en floraciones tardías de febrero a marzo de 1998, considerando la posición de los frutos dañados en el follaje. El menor número de trips se encontró en el mes de octubre, mes con 269.3 mm de precipitación y temperaturas de 13.0 a 29.5°C. A partir de la segunda semana de marzo el número de trips capturados con los dos métodos de muestreo aumentó notablemente, siendo 10 veces mayor que en octubre con el muestreo dirigido a follaje y 28 veces mayor usando trampas pegajosas; la temperatura de marzo fluctuó entre 7 y 30.5°C, y su precipitación fue de 10.1 mm. La incidencia de daño en fruta formada en floración temprana y tardía fue de 30.0 y 57.2 %, respectivamente. La fruta localizada en la parte baja del árbol fue la más dañada, esto posiblemente causado por la adición de trips, producto de la presencia de maleza hospedera cercana. Se concluyó que la lluvia puede ser uno de los factores que determina en mayor grado la ausencia de trips en los árboles de aguacate y que las épocas con mayor temperatura y sequía favorecen su abundancia, lo que coincide con la producción de floración tardía e inicio de amarre de frutos.

PALABRAS CLAVE: *Persea americana* Mill., plaga, Thysanoptera, incidencia-daño, severidad-daño.

POPULATION FLUCTUACION AND THRIPS DAMAGE ON CV. HASS AVOCADO

SUMMARY

Since September 1998 to May 1999 the thrips population fluctuation on avocado trees and damage on fruits from different blooming seasons were recorded in Nuevo San

Juan Parangaricutiro, Michoacan, Mexico. Weekly monitoring was done to record pest population using yellow sticky traps and specific foliage samples, then results were correlated to meteorological, agronomic and crop phenological stage variables. Thrips damage was recorded according to fruit symptoms considering fruit position on the tree from early blooming in October to December 1997 and from fruits since late blooming from February to March 1998. The lowest thrips number was on October (269.3 mm of rain and temperature from 13 to 29.5°C). The thrips population increased on second week on March, and it was 10 times larger than the October specific foliage samples, and 28 times larger than October yellow sticky traps samples, March had 10.1 mm of rain and temperatures from 7 to 30.5°C. Damage on fruit from early and late blooming was 30.0 and 57.2 %, respectively. The most damaged fruit was from the bottom of the tree, maybe because the thrips arrived from weeds in the nearby. In conclusion, we suggest that rain is one of the main factor that determine the absence of thrips on avocado trees, and warm and drought seasons increase their abundance, this happens at the period of late blooming production and beginning of fruitset.

KEY WORDS: *Persea americana* Mill., pest, Thysanoptera, damage-incidence, damage-severity.

INTRODUCCIÓN

El aguacate, fruto de consistencia blanda y sabor “semejante a nuez”, que de acuerdo a evidencias arqueológicas se cultiva en México desde hace más de 6000 años, es actualmente uno de los frutales de mayor importancia en el país, pues abastece un consumo nacional per cápita aproximado de 10 kg y el mercado de exportación hacia diferentes países del mundo (Rubí *et al.*, 1995; Paz, 1997).

Michoacán es el principal estado productor de aguacate en el país, ya que aporta el 84.1% de la producción nacional, con 670,508 t en una superficie de 74 969 ha. Sin embargo el monocultivo sostenido y el constante cambio de uso de suelo para el establecimiento de este frutal en el estado, ha generado altas incidencias de plagas insectíles y ácaros nativos, dentro de los que destacan los trips como plagas de importancia económica (Coria, 1993; INIFAP, 1997; UMSNH, 1999).

Los trips lesionan hojas y frutos de aguacate como resultado de su alimentación en las capas de células de la epidermis, creando áreas pálidas o cafés, las lesiones originadas pueden ser puntos de entrada de microorganismos patógenos. En los frutos del cv. Hass, estos insectos llegan a causar cicatrices o marcas, reduciendo su valor en el mercado. Pueden producir malformaciones en la fruta al provocar alteraciones en la cáscara de frutos recién formados, inhiben la fecundación de flores y provocan su caída. Las especies reportadas a nivel mundial, asociadas a estos daños son: *Heliethrips haemorrhoidalis*, *Selenothrips rubrocinctus*, *Scirtothrips perseae*, *S. aceri*, *Frankliniella* spp. y *Liothrips perseae* (Bender G. 1998; Coria, 1993; De Villiers y Van den Berg, 1987; Fisher, 1989 y Mc Murtry *et al.*, 1991; Childers, 1997).

Se han reportado varias especies de trips en las regiones aguacateras de Michoacán a través del año, presentando abundancias máximas en períodos de brotación vegetativa, floración y amarre de frutos, en el período que comprende desde principios de enero hasta el inicio de lluvias; en condiciones no apropiadas estos insectos se

hospedan en malezas. El control de los trips se ha venido realizando con aplicaciones de insecticidas y eliminación de malezas (Coria, 1993; Méndez *et al.*, 1999).

Debido a la importancia de esta plaga, se propuso en este trabajo los objetivos siguientes: Conocer la fluctuación poblacional de los trips que se encuentran asociados a árboles de aguacate usando dos técnicas de muestreo e identificar los posibles factores que influyen en ésta; y cuantificar el daño producido por trips en el pericarpio de los frutos formados en floraciones tempranas y tardías, considerando la posición en el follaje del árbol de los frutos dañados. Estos resultados pretenden proporcionar bases para determinar umbrales de acción y hacer más eficiente el manejo integrado.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la huerta Comunal “El Durazno” de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich., durante los meses de septiembre de 1998 a mayo de 1999, con árboles de aguacate cv. Hass de cerca de 30 años de edad, en un área aproximada de 5.2 ha, en la que había un promedio de 60 árboles por ha. En esta huerta se han venido realizando trabajos de investigación desde 1996 por parte del Grupo Interdisciplinario e Interinstitucional de Investigadores en el Aguacate (GIIIA), donde se compara el manejo convencional con un programa de manejo integrado considerando aspectos de nutrición, fertirriego, manejo del agua y manejo fitosanitario (GIIIA, 1998). Este trabajo pretende dar continuidad a las observaciones hechas por Méndez *et al.* (1999) para la evaluación de ambos manejos.

Los datos de las temperaturas y precipitación fueron proporcionados por la estación meteorológica de Uruapan, Mich. de la Comisión Federal de Electricidad.

Fluctuación poblacional de trips

Durante ocho meses se estimó la densidad poblacional de las diversas especies de trips asociadas a los árboles de aguacate. Las estimaciones de las poblaciones de estos insectos se hicieron mediante trampas amarillas y recuentos de trips presentes en el follaje.

Muestreo con trampas amarillas

Las trampas consistieron en vasos de plástico del No. 8, marca JAGUAR®, de 10 cm de alto, 4.5 cm de diámetro en la base y 7.5 cm diámetro en el borde superior, de color amarillo canario de acuerdo con lo sugerido por González *et al.* (1997); a cada vaso se le colocó un gancho de metal en la base y pegamento STIKEN® en la superficie externa; las trampas se colgaron en 16 árboles, distribuidas por partes iguales en los dos tipos de manejo, a una altura de 1.60 m en las ramas exteriores orientadas al Sur o Sureste del árbol de donde provenían con frecuencia los vientos. Las trampas se revisaron semanalmente con una lente de aumento 20X para contar y remover los trips capturados. Las trampas fueron reemplazadas cada 21 días.

Muestreo dirigido al follaje

Para este caso, se preparó una solución de agua con un enjuague de ropa (Suavitel®) al 5%, con la que se asperjaron semanalmente, mediante un atomizador, cuatro puntos de crecimiento, floral o vegetativo (orientados hacia los puntos cardinales) de cada uno de los 16 árboles señalados anteriormente; se utilizó un cedazo de tela de organza

para retener a los trips, y poder separarlos con un pincel No.00 y colocarlos en tubos Emden con alcohol al 70% para su posterior recuento, montaje e identificación. El conteo se realizó con el auxilio de un microscopio estereoscópico y el procedimiento de montaje en portaobjetos fue el sugerido por Johansen y Mojica (1997). La identificación de las especies encontradas esta siendo realizada por el Dr. Roberto Johansen y la M.C. Aurea Mojica Guzmán del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Los resultados de los dos tipos de muestreo fueron procesados estadísticamente con el programa SAS versión 6.11 para su análisis de varianza y separación de medias con las pruebas de Scheffe.

Evaluación de daño en frutos formados en diferentes fechas de floración

Se consideró como daño la formación de crestas o abultamientos en la cáscara (pericarpio) que ocupaban más de 1 cm² en la superficie del aguacate. Se comparó la incidencia, es decir, presencia del daño causado por trips en frutos formados en floraciones tempranas o iniciales (de octubre a diciembre de 1997) y en tardías (de febrero y marzo de 1998). Se establecieron también dos niveles de severidad de daño en el pericarpio:

Daño ligero

Lesiones en las frutas consistentes en una o dos crestas con longitud menor a 1/3 parte de la longitud del fruto, sin lesiones cafés asociadas, ni muy pronunciadas que dieran aspecto de deformidad del pericarpio (Figura 1).

Daño severo

Crestas en mayor número y longitud que las señaladas anteriormente, que dieran un aspecto de deformidad al pericarpio, pudiendo estar asociadas a lesiones cafés (Figura 1).

Se contaron 20 frutos de 6 árboles. Los frutos procedentes de floraciones tempranas se tomaron al azar cuando fueron cosechados, en el mes de octubre de 1998, de tres árboles pertenecientes a manejo integrado y tres a manejo convencional. La evaluación de frutos de floración tardía, fue similar, esto se realizó observando 20 frutos antes de ser cosechados de los árboles antes mencionados, o bien en árboles adyacentes pertenecientes a los mismos tratamientos cuando no hubo producción en los anteriores.

Evaluación de daño en frutos localizados en tres estratos del árbol

Se midió la incidencia del daño en fruta formada en floración tardía de 1998, al momento de la cosecha (junio de 1999). Se consideraron tres estratos en el follaje del árbol: superior, medio y bajo (Figura 2); se evaluaron 100 frutos de cada estrato. Los resultados fueron procesados estadísticamente con el programa SAS versión 6.11 para su análisis de varianza y separación de medias con las pruebas de Scheffe.

Figura 1. Frutos de aguacate cv. Hass, a) sin daño en el pericarpio, b) con daño ligero y c), d) y e) con daños severos.

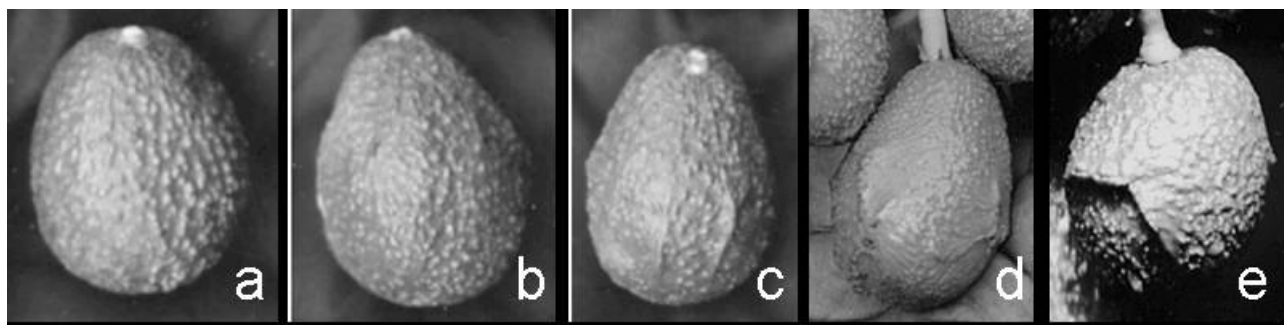
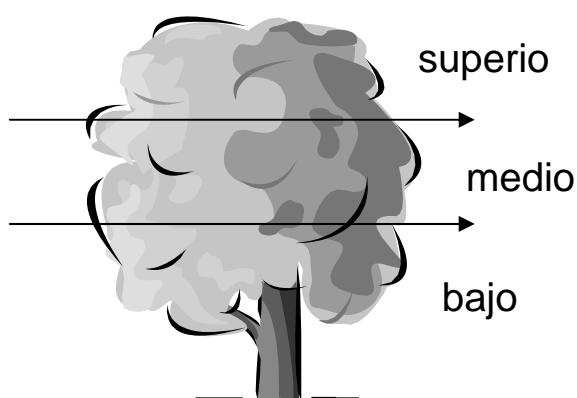


Figura 2. Esquema de los tres estratos definidos en los árboles de aguacate evaluados.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fluctuación poblacional

De acuerdo con el análisis estadístico, en ambos tipos de muestreo, no hubo diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre el número de trips capturados en el manejo integrado y el manejo convencional, lo cual coincide con Méndez *et al.* (1999), al usar trampas amarillas. Esto debido quizá a que con excepción de las formas de riego y dosis de fertilización, gran parte de las otras actividades agrícolas y aplicación de agroquímicos se realizaron de igual manera, en forma simultánea para ambos tipos de manejo, pues los productores han adaptado la tecnología propuesta por el GIIIA, lo que significó una reducción en el número de aplicaciones de insecticidas.

A partir de la segunda semana de marzo el número de trips capturados con los dos métodos de muestreo aumentó notablemente, siendo 10 veces mayor que en octubre con el muestreo dirigido a follaje y 28 veces mayor usando trampas pegajosas (Figura

3 y 4), mes en el que las temperaturas máximas fueron de 30.5°C y mínimas de 7.0°C, y cuando la precipitación alcanzó únicamente 10.1 mm mensuales, sin embargo en febrero, mes también seco, se notaron poblaciones numerosas. Estas condiciones al parecer favorecen el desarrollo y/o supervivencia de los trips como sucede con las especies *Caliothrips fasciatus* y *Selenothrips rubrocinctus* que reportó Kirk (1997), quien señaló que esto puede deberse a la falta de lluvias o a los efectos de la sequía sobre la nutrición de la planta.

El número menor de trips capturados tanto en trampas como en follaje se presentaron en los meses de septiembre, octubre y noviembre, durante los que hubo 748.7 mm de lluvia total. La relación inversa entre número de trips y precipitación pluvial fue más notoria en el mes de octubre, en el que hubo lluvias muy intensas, de hasta 133.7 mm por día, en los que disminuyeron las poblaciones del follaje de los árboles. Estos resultados son comparables a los de Kirk (1997), Schweizer y Morse (1997) quienes mencionaron que las lluvias fuertes arrastran los trips al suelo y hacen declinar sus poblaciones hasta en 95%; ya que muchos adultos mojados no pueden volar quedando más expuestos a factores adversos, o permanecen atrapados en el suelo y mueren ahogados.

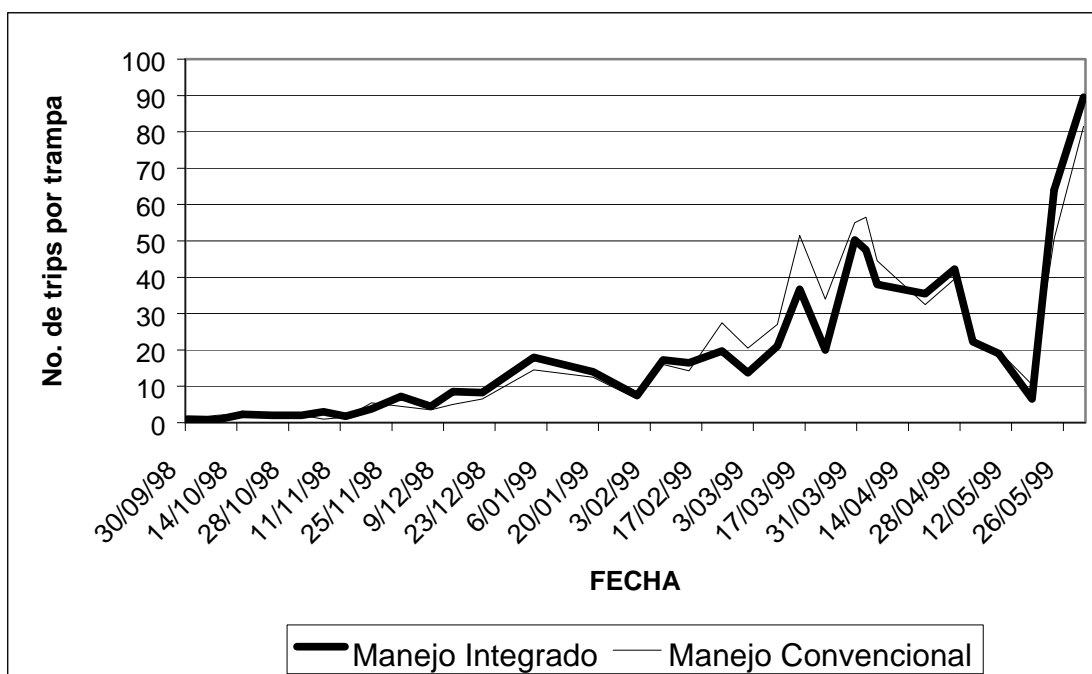


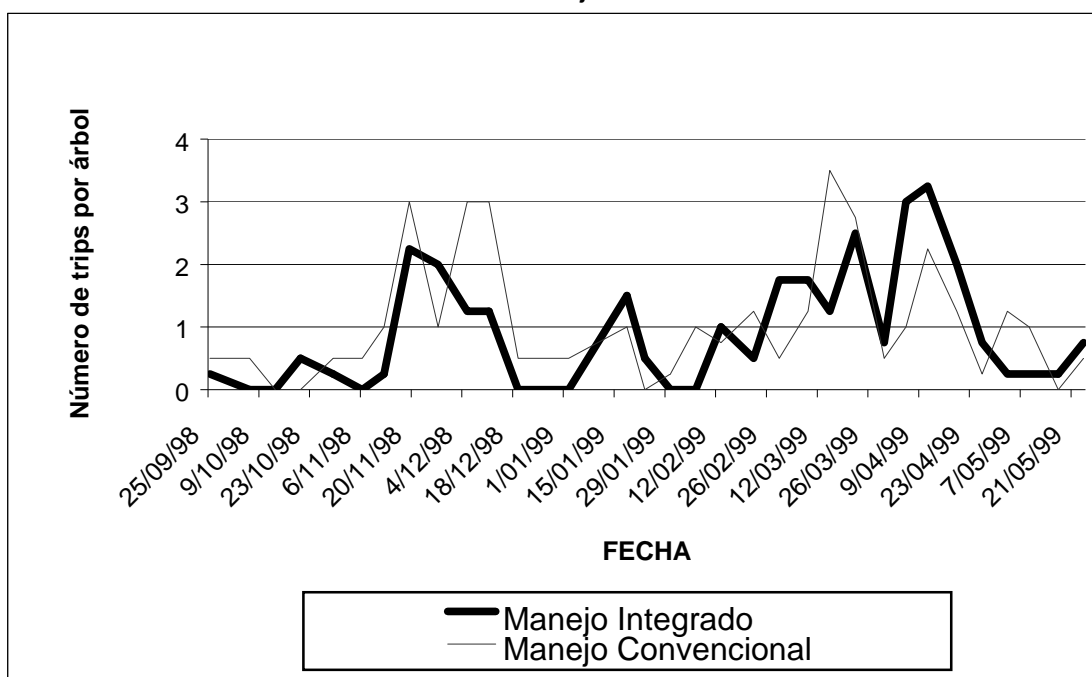
Figura 3. Fluctuación poblacional de trips registrada de septiembre a mayo de 1998-1999, mediante trampas amarillas en árboles de aguacatero 'Hass' con manejo integrado y manejo convencional.

Ambos tipos de muestreo indicaron tendencias similares, sin embargo las trampas pegajosas fueron más sensibles a la captura de trips y su revisión ocupó menor tiempo que el muestreo dirigido a follaje.

Entre los meses de noviembre y diciembre, con el muestreo dirigido a follaje, se colectó un número significativo de trips, de hasta tres trips por árbol (Figura 4). Las especies más comúnmente colectadas durante ese período fueron *Scirtothrips danieltelizi*, *S. detereomangus*, *S. kupandae*, *Frankliniella chamule*, *F. inutilis*, *F. minor*, *F. borinquen*, *F. dubia*, *F. occidentalis*, *Neohydatothrips annulipes* y *N. signifer*, siendo esta última la más frecuente. Otras especies colectadas e identificadas en el período de septiembre a octubre fueron *Aurantothrips orchidaceous*, *Frankliniella sensu*, *F. aurea*, *F. celata*, *F. simplex* y *Neohydatothrips sensu*. Hasta el momento no se han terminado de identificar todos los trips colectados.

Los resultados obtenidos con el muestreo en el follaje, aunque registran un número reducido de trips, son un buen indicador de que están asociados a daños importantes en la calidad del aguacate. Es pertinente recordar que el daño físico por trips a los frutos, se produce cuando estos son muy pequeños y que las lesiones se ven notablemente agrandadas, conforme el fruto adquiere su tamaño comercial.

Figura 4. Fluctuación poblacional de trips obtenida de septiembre a mayo de 1998-1999, mediante muestreo dirigido al follaje de aguacatero 'Hass' en dos sistemas de manejo.

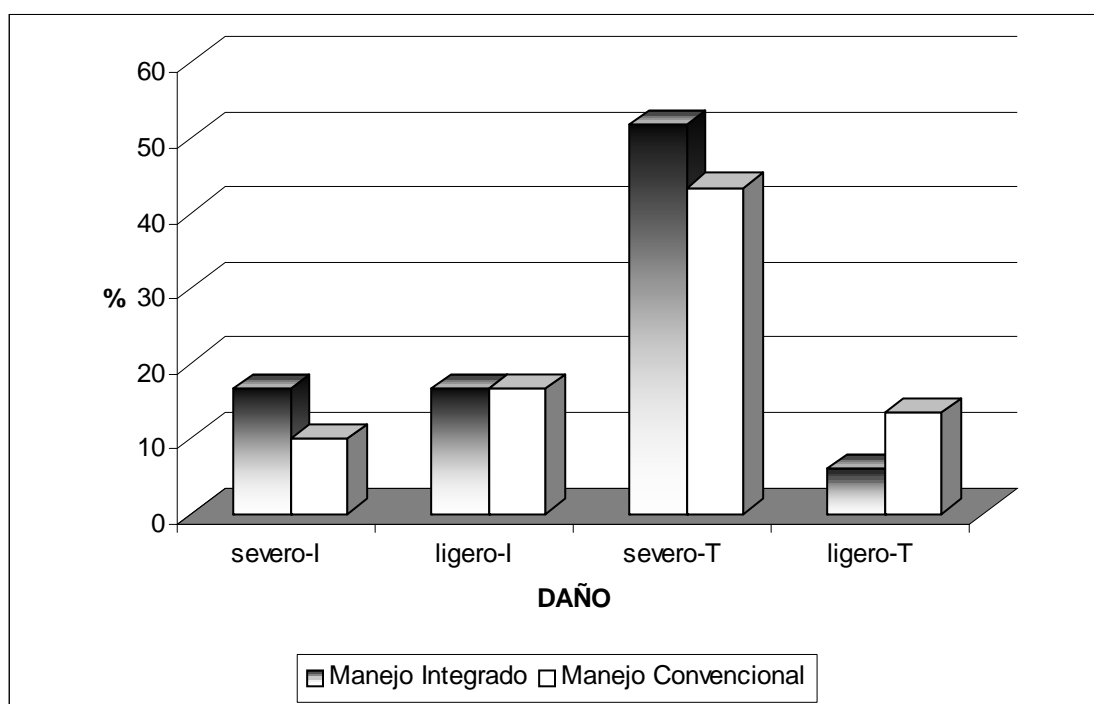


Evaluación de daño en frutos formados en diferentes fechas de floración

La fruta formada en floración tardía presentó mayor incidencia de daño (57.2%) que la de floración temprana (30.0%). Además la fruta más severamente dañada, también fue

la formada en floración tardía (Figura 5). Esto puede asociarse con los resultados de Méndez *et al.* (1999) obtenidos en la misma huerta ("El Durazno") durante el período de junio a junio de 1997 y 1998, con el sistema de trampas amarillas, ellos encontraron arriba de 20 trips por árbol por trampa a partir de marzo cuando los frutos evaluados en este trabajo se encontraban en su desarrollo temprano. Estos autores reportan también, poblaciones bajas (un promedio de 9 trips por trampa por árbol) durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, cuando posiblemente la fruta originada de floraciones tempranas se encontraba recién formada.

Figura 5. Porcentaje de frutos con daño: severo y ligero formados en diferentes épocas de floración (I=inicial, T=Tardía) bajo dos sistemas de manejo, en árboles de aguacatero 'Hass'.



Evaluación de daño en frutos localizados en tres estratos del árbol

Estadísticamente se concluyó que la incidencia de daño en el estrato bajo fue mayor que en los estratos medio y alto ($P \leq 0.05$, es decir, la fruta de la parte baja del árbol fue la más dañada (Figura 6), lo cual pudo deberse a un mayor número de trips localizados ahí, por la adición de trips provenientes de la maleza cercana a este estrato, o bien, al microhabitat y/o arquitectura particular de esta zona del árbol, que brindaron condiciones favorables para su presencia, tal como señalan Chellemi y Briton (1992) para ciertos fitopatógenos en otros cultivos.

CONCLUSIONES

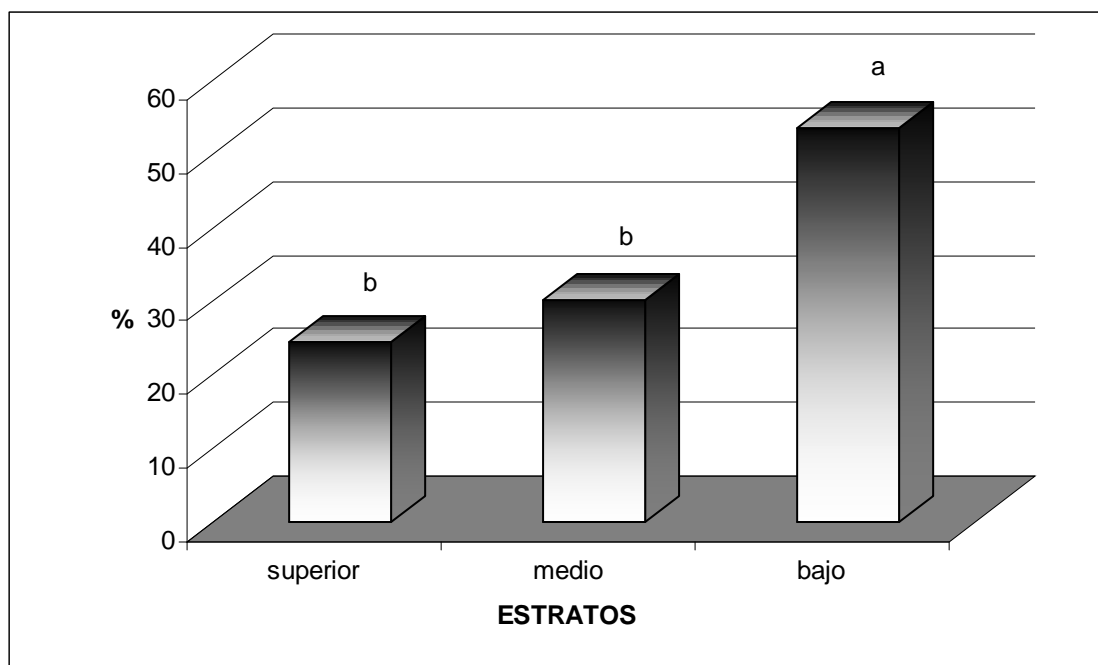
Las épocas con mayor temperatura y sequía favorecieron la abundancia de trips, lo que coincidió con la producción de floración tardía e inicio de amarre de frutos originando un mayor daño en éstos.

El menor número de trips colectados coincidió con el período de lluvias, esto fue más notable cuando las precipitaciones fueron muy intensas (de hasta 133.7 mm por día).

Los resultados del muestreo en el follaje que registran un número reducido de trips, son un buen indicador de que éstos están asociados a daños importantes en la calidad del aguacate.

Existe una mayor incidencia de daño en la fruta que se encuentra en el estrato bajo del árbol.

Figura 6. Porcentaje de frutos de aguacate 'Hass' con incidencia de daño localizados en diferentes estratos del árbol (barras con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Scheffe ($P \leq 0.05$)).



AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan las facilidades otorgadas al permitir la realización del presente estudio en su huerta comercial de aguacate, así mismo a la Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez" de

la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por permitir el uso de sus instalaciones, a la M.C. Aurea Mojica Guzmán, al MC. Fernando Solís Aguilar y al GIIIA por su apoyo.

LITERATURA CITADA

- RUBÍ ARRIAGA, M. R.; AVITIA G., E.; BARRIENTOS P., A. 1995. Origen y evolución del aguacate. Folleto No. 267. Fundación Salvador Sánchez Colín. CICTAMEX. S.C. CONACyT. Coatepec Harinas, Méx. 20 p.
- BENDER, G. 1998. Avocado thrips in San Diego Country. *Subtropical Fruit News* 6(2): 14.
- CORIA A., V. M. 1993. Principales plagas del aguacate en Michoacán. Folleto para productores Núm. 19. SAGAR. INIFAP. 20 p.
- CHELLEMI, D.O.; BRITTON, O. K. 1992. Influence of canopy microclimate on incidence and severity of dogwood anthracnose. *Can. J. Bot.* 70: 1093-1096.
- CHILDERS C. C. 1997. Feeding and oviposition injuries to plants, pp. 505-537. *In: Thrips as crop pests.* Lewis T (ed) Cab International. USA.
- DE VILLIERS; VAN DEN BERG. 1987. Avocado insects of South Africa. *S. Afr. Avocado Growers' Assoc. Yrbk.* 10: 75-79.
- FISHER J. B. 1989. Structure and development of surface deformations on avocado fruits. *HortScience* 24(5): 841-844.
- GIIIA. 1998. Manejo integrado del aguacate en Michoacán 98. pp. 148-149. *In: Avances en la Investigación 1998.* Colegio de Postgraduados. Instituto de Fitosanidad. Montecillo, Edo. Méx. México.
- GONZÁLEZ H., H.; SOSA T., C.M.; VALLE P., A.R. 1997. Selección del color de trampas adhesivas para muestreo de trips en el cultivo del aguacate (*Persea americana* Mill.), pp. 209-210. *In: Avances en la investigación 1997.* Colegio de Postgraduados. Instituto de Fitosanidad. Montecillo, México.
- INIFAP. 1997. La fertilización en el cultivo del aguacate. Tecnologías llave en mano. División Agrícola. Tomo II. SAGAR. INIFAP Produce. pp. 11-12.
- JOHANSEN, R.M.; MOJICA, G.A. 1997. Importancia agrícola de los thrips, pp. 11-18. *In: Manual sobre entomología y acarología aplicada del 22 al 24 de mayo.*, UPAEP, Puebla, Pue. SME-UPAEP.
- KIRK W. D. J. 1997. Distribution, abundance and population dynamics, pp 217-257. *In: Thrips as crop pests.* Lewis T (ed.) Cab International. USA.
- MC MURTRY J. A.; JOHNSON, H. G.; NEWBERGER, S.J. 1991. Imported parasite of greenhouse thrips established on California avocado. *California Agriculture* 45 (6): 31-32.
- MÉNDEZ R., A.; GONZÁLEZ H., H.; GONZÁLEZ R., M.; VALLE P., A.R. 1999. Trips en tres huertos comerciales de aguacate en Michoacán. *Memorias XXXIV Congreso Nacional de Entomología.* Sociedad Mexicana de Entomología A.C. pp. 368-371.
- PAZ V., R. 1997. Comercialización y exportación de aguacate. Sexto curso de aprobación fitosanitaria en el manejo del aguacate. SAGAR y Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez" de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Uruapan, Mich., México.

- SCHWEIZER H.; MORSE, J.G. 1997. Factors influencing survival of citrus thrips (Thysanoptera: Thripidae) propupae and pupae on the ground. *J. Econ. Entomol.* 90(2): 435-443.
- UMSNH. 1999. VIII Curso de aprobación en el manejo fitosanitario del aguacatero. Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez" de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Dirección General de Sanidad Vegetal. Uruapan, Mich.