

# IDENTIFICACIÓN Y FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE ESPECIES DE TRIPS (Thysanoptera) EN AGUACATE 'HASS' EN NAYARIT, MÉXICO

M. A. Urías-López<sup>1†</sup>; S. Salazar-García<sup>1</sup>; R. Johansen-Naime<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Santiago Ixcuintla, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Apartado Postal 100. Santiago Ixcuintla, Nayarit. C. P. 63300. MÉXICO. Correo-e: urias.marioalfonso@inifap.gob.mx (<sup>†</sup>Autor responsable); samuelsalazar@prodigy.net.mx

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 70-153.

D. F., México. C. P. 04510, MÉXICO.

Correo-e: naime@ibiologia.unam.mx

## RESUMEN

Este estudio se realizó del año 2004 al 2006 en La Yerba (Tepic) y Emiliano Zapata (Xalisco) Nayarit, México. Los objetivos fueron conocer las especies de trips de inflorescencias y hojas, la dinámica poblacional en follaje y la incidencia en el follaje de árboles tratados con diferentes niveles de fertilización. Los trips fueron de las familias: Aeolthripidae (tres especies), Phlaeothripidae (dos especies) y Thripidae (una especie). Se registran por primera vez en aguacate para Nayarit los trips depredadores; *Erythrothrips durango*, *Franklinothrips vespiformis* y *Leptothrips mcconelli*, junto con *Pseudophilothrips perseae* (fitófago). En La Yerba, la población más alta del complejo de trips (2.09 trips-hoja<sup>-1</sup>) ocurrió en junio; en E. Zapata, ésta se registró en julio (4.10 trips-hoja<sup>-1</sup>). Las poblaciones más altas de trips ocurrieron durante periodos de floración y crecimiento vegetativo, y más bajas durante los meses de lluvia de verano. Las poblaciones de trips fueron 60 % más altas en E. Zapata que en La Yerba. No se detectó mayor población de trips en árboles con fertilización control, respecto a los de fertilización balanceada.

**PALABRAS CLAVE ADICIONALES:** *Persea americana*, *Pseudophilothrips perseae*, *Erythrothrips durango* *Franklinothrips vespiformis*, trips depredadores.

## IDENTIFICATION AND POPULATION FLUCTUATION OF THRIP (Thysanoptera) SPECIES IN 'HASS' AVOCADO IN NAYARIT, MEXICO

## ABSTRACT

This study was carried out from 2004 to 2006 at La Yerba (Tepic) and Emiliano Zapata (Xalisco) Nayarit, Mexico. The objectives were: to determine thrip species in inflorescences and leaves, population dynamics in foliage, and incidence in foliage of trees treated with different fertilization levels. Thrips belonged to the Aeolthripidae (three species), Phlaeothripidae (two species) and Thripidae (one species) families. For the first time for avocado in Nayarit we recorded the predator thrips *Erythrothrips durango*, *Franklinothrips vespiformis* and *Leptothrips mcconelli*, together with *Pseudophilothrips perseae* (plant phage). The highest population of the thrip complex (2.09 thrips-leaf<sup>-1</sup>) occurred in June at La Yerba; and in July for E. Zapata (4.10 thrips-leaf<sup>-1</sup>). The highest populations of thrips occurred during the flowering and vegetative growth periods; the lowest during the months of the summer precipitation. Thrip populations were 60 % higher at E. Zapata than at La Yerba. We did not detect a higher population of thrips in trees under the fertilization control treatment when compared to trees with balanced fertilization.

**ADDITIONAL KEY WORDS:** *Persea americana*, *Pseudophilothrips perseae*, *Erythrothrips durango* *Franklinothrips vespiformis*, predator thrips.

## INTRODUCCIÓN

El aguacate (*Persea americana* Mill.) cv. Hass es el más cultivado en el mundo; México es el primer productor con una superficie aproximada de 95,000 ha y una producción superior a 740 millones de toneladas en 2004 (SAGARPA,

2004; FAO, 2006). Los principales estados productores de aguacate en México son Michoacán y Nayarit. En este último estado existen 2,318 ha de aguacate en producción; los principales municipios productores son Tepic (1,124 ha) y Xalisco (1,000 ha) (SAGARPA, 2004).

En México existen insectos que dañan diversas partes del árbol de aguacate. El barrenador de ramas (*Copturus aguacatae* Kissinger) y del hueso del fruto (*Conotrachelus perseae* Barber y *C. aguacatae* Barber) son importantes por el daño que producen y por sus restricciones de cuarentena (Coria-Ávalos, 1999; Morales *et al.*, 1999). También ocurren insectos defoliadores como *Amorbia cuneana* (Walsingham). Recientemente el complejo de especies de trips ha adquirido importancia en Nayarit.

En un estudio taxonómico sobre especies de trips del aguacate en México, se determinaron las especies depredadoras *Aelothrips mexicanus* Priesner, *Franklinothrips vespiformis* (D. L. Crawford) y *Leptothrips mcconnelli* (D. L. Crawford); mientras que 38 especies (la mayoría de la familia Thripidae) resultaron fitófagas de estructuras florales y foliares (Johansen *et al.*, 1999). Más recientemente (Johansen *et al.*, 2003) enlistaron 85 especies de trips en aguacate de México, de las cuales 10 son depredadoras. Desde el punto de vista fitosanitario, sólo cuatro géneros son importantes: *Frankliniella* (9 spp), *Neoliodatathrips* (2 spp), *Scirtothrips* (14 spp) y *Pseudophilothrips* (1 spp).

Los trips causan daño sobre las hojas y cicatrices bronceadas sobre los frutos. Debido a que reducen su calidad comercial (Coria 1993; Stevens *et al.*, 1999), se les considera plaga en los municipios de Tepic y Xalisco, Nayarit (CESAVENAY, 2002). Los frutos con áreas dañadas mayores a 2 cm<sup>2</sup> no son aceptados como calidad "Premium" para exportación (Stevens *et al.*, 1999). En Nayarit, los trips se han observado durante las épocas de corte de aguacate, con registros de 4-5 % de frutos dañados (Herrera, 2003), pero podrían causar pérdidas hasta del 40 % (CESAVENAY, 2002).

En estudios realizados en Michoacán (González *et al.*, 1999; Ascensión-Betanzos *et al.*, 1999), mediante trapeo de adultos, se encontró que las poblaciones de trips se mantuvieron bajas en los meses de junio a enero y alcanzaron su máxima población en mayo. Con muestreos directos al follaje, se detectaron las poblaciones más altas y el mayor daño a los frutos durante la floración tardía (Ascensión-Betanzos *et al.*, 1999). Ambos periodos coincidieron con condiciones de alta temperatura y baja precipitación pluvial.

En teoría, el estado nutricional de las plantas podría tener un impacto en las poblaciones de plagas y enfermedades; cultivos con adecuado nivel de fertilización tendrían mayor tolerancia contra éstas. Como ejemplo, el barrenador de ramas (*Copturus aguacatae*), registró mayor porcentaje de perforaciones en árboles de aguacate con nivel deficiente de fertilización (Cabrera-Bautista y Salazar-García, 1991).

El problema de las plagas es de importancia para los productores de aguacate en Nayarit, ya que existen pocos

estudios que permitan realizar un manejo integrado de plagas. Por la importancia de obtener información sobre el tema, se desarrolló la presente investigación con los objetivos de: a) identificar las especies de trips asociadas a inflorescencias y al follaje de aguacate 'Hass', b) determinar la distribución temporal del complejo de especies de trips durante el año y c) evaluar el efecto de la fertilización sobre la población de trips en follaje de aguacate 'Hass' en Nayarit.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante dos años, de julio 2004 a junio 2006, en dos huertos comerciales de aguacate 'Hass' sin riego. El huerto La Yerba, localizado en el municipio de Tepic, se ubica a una altitud de 858 m (latitud norte 21° 31.6', longitud oeste 105° 2.9'), con precipitación media anual de 1,225 mm, con suelo de textura migajón arcillo arenoso. El huerto del poblado Emiliano Zapata, municipio de Xalisco, se ubica a 1,064 m (latitud norte 21° 22.4', longitud oeste 104° 54.0'), con suelo de textura migajón arenoso, precipitación media anual de 1,225 mm. La precipitación pluvial en ambos huertos se distribuye de junio a septiembre (INIFAP, 2002). El manejo agronómico por parte del productor, básicamente consiste en fertilización al inicio y término del periodo de lluvias, podas sanitarias después de la cosecha, control químico de trips y larvas defoliadoras.

**Identificación de especies de trips.** Para la determinación de las especies, en ambos huertos se obtuvieron muestras de trips presentes en flores y en hojas. En el caso de trips que ocurren en flores, se realizaron dos muestreos directamente de las inflorescencias durante marzo, para abarcar el periodo completo de flores maduras. Los trips que ocurren en el follaje se obtuvieron en abril (después del periodo de floración), de las hojas más jóvenes situadas en el extremo de las ramas. La determinación de los trips fue hecha en el Laboratorio de Zoología del Instituto de Biología de la UNAM.

**Fluctuación poblacional del complejo de trips.** En los dos huertos se cuantificaron las poblaciones de trips aproximadamente cada 15 días. En el primer año, los muestreos se realizaron del 13 de julio del 2004 al 25 de junio del 2005. En segundo año el monitoreo se realizó del 7 de julio del 2005 al 27 de junio del 2006. Como información adicional, en cada huerto se obtuvieron lecturas diarias de temperatura con un registrador automatizado Onset Computer, modelo HOBO H8 (Bourne, MA 02532, USA).

Para cuantificar la presencia de trips en las hojas, en cada huerto se seleccionaron 10 árboles al azar; en cada uno de ellos se seleccionaron y marcaron cuatro ramas terminales, orientadas hacia cada punto cardinal. En cada fecha de muestreo, se escogieron al azar cuatro hojas por cada rama (16 hojas por árbol), ubicadas en los últimos 20 cm de su extremo; de esta manera se aseguró muestrear hojas maduras y jóvenes. Los muestreos de larvas y adultos

de trips se realizaron en el envés de las hojas directamente en campo.

La presencia de trips en las inflorescencias se registró en cuatro ocasiones, aproximadamente cada 12 días, durante el periodo de floración del 12 de enero al 17 de febrero. Para su cuantificación, de cada huerto se seleccionaron cuatro árboles al azar y se marcaron cuatro ramas por árbol. En cada rama se registró el número de trips alojados en sus respectivas inflorescencias. Cada una de las ramas se sacudió en tres ocasiones sobre una cartulina negra para contabilizar las ninfas y adultos que cayeron sobre ella.

**Efecto de la fertilización sobre las poblaciones de trips.** Para realizar este ensayo se utilizó la información de los 10 árboles considerados en el estudio de fluctuación poblacional, los cuales recibieron dos dosis de fertilización. En ambos huertos, un tratamiento consistió en monitorear la población de trips en cinco árboles fertilizados con el criterio del productor (Control). El segundo tratamiento (cinco árboles) consistió en fertilización balanceada de sitio específico (FVSE) (Salazar-García y Lazcano-Ferrat, 2003). En los árboles Control, la fertilización consistió en la aplicación al suelo de 1.139 kg de N y 2.1 kg de  $K_2O$  por árbol, fraccionada en dos aplicaciones, una mitad al inicio de las lluvias (julio) y la otra parte casi al final del periodo de lluvias (septiembre). En los árboles con FBSE, ha habido variaciones de fertilización en los últimos cuatro años, según la respuesta del cultivo y los análisis foliares. Sin embargo, en los dos últimos años previos a esta investigación se aplicó lo siguiente en  $kg \cdot árbol^{-1}$ : 1.748 kg N, 0.472 kg  $P_2O_5$ , 2.461 kg  $K_2O$ , 0.101 kg MgO, 1.62 kg Zn y 94.3 g B. La dosis de N fue fraccionada en tres aplicaciones (julio, agosto y septiembre); todo el  $P_2O_5$  y MgO se aplicó en julio y el resto de nutrientes se fraccionó en dos aplicaciones, una en julio y la otra en septiembre. El monitoreo de trips se hizo en el follaje de los cinco árboles por tratamiento por huerto, como se indicó en el estudio de fluctuación poblacional.

Finalmente, durante la fase de amarre de frutos a la cosecha del 2005, se determinó el número de frutos dañados por trips de cada árbol seleccionado y de cuatro ramas por árbol. Se consideraron como frutos dañados los que presentaron el menor rasgado o coloración típica que produce la plaga.

**Análisis estadístico.** Se realizaron análisis de varianza para detectar diferencias de las poblaciones entre fechas de muestreo por huerto, entre huertos y entre tratamientos de fertilización. Debido a la irregular distribución de los trips en los huertos, el análisis de las poblaciones se hizo con un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones (árboles), mediante el paquete estadístico SAS ver 6.12 (1985). También se realizaron correlaciones entre la temperatura y las poblaciones de trips para cada huerto. La comparación de medias se hizo en todos los casos con la Prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

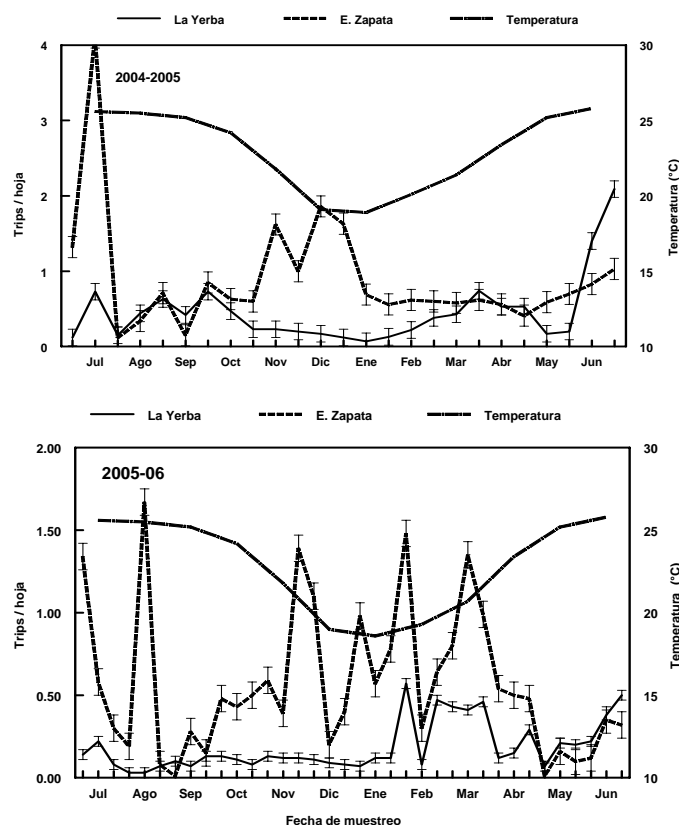
**Identificación de especies de trips.** De las muestras de trips obtenidas de hojas e inflorescencias se identificaron las siguientes especies: Familia Aeolthripidae, *Aeolothrips major* Bailey, *Erythrothrips durango* Watson y *Franklinothrips vespiformis* (D. L. Crawford). Familia Phlaeothripidae, *Pseudophilothrips perseae* (Watson) y *Leptothrips mcconelli* (D. L. Crawford). Familia Thripidae, *Frankliniella minor* Moulton. En las inflorescencias, la abundancia relativa de trips fue la siguiente: en el huerto La Yerba predominó la especie *E. durango* (77.4 %), le siguieron en importancia *A. major* (6.5 %), *P. perseae* (6.5 %), *F. vespiformis* (3.2 %) y *F. minor* (3.2 %). En el huerto E. Zapata, la especie más importante fue *E. durango* (66.7 %), le siguieron *A. major* (11.1 %), *F. vespiformis* (11.1 %) y *P. perseae* (11.1 %).

De los muestreos realizados en las hojas se identificaron las especies *E. durango* y *F. vespiformis* en aproximadamente la misma proporción. En ambos casos se trata de especies depredadoras (Johansen y Mojica, 1996). De las seis especies fitófagas, *P. perseae* y *F. minor* son las únicas consideradas de importancia económica por dañar frutos y hojas tiernas (Johansen *et al.*, 1999). Tanto *P. perseae* como *E. durango* y *F. vespiformis*, representan los primeros registros de estas especies en aguacate en el estado de Nayarit.

**Temperatura ambiental.** En los dos años de estudio, junio fue el mes más cálido, registrándose 32.3, 19.3 y 25.8 °C de temperaturas máxima, mínima y media, respectivamente. Los meses más fríos fueron diciembre y enero, con temperaturas mínimas promedio que oscilaron de 9.3 a 11.3 °C (Figura 1). La temperatura media anual en 2004-2005 fue 23.02 °C en E. Zapata y de 22.85 °C en La Yerba. En el 2005-2006 fue de 22.69 en E. Zapata y 22.83 °C en La Yerba. El primer año de estudio fue más cálido (22.94 °C) que el segundo (22.76 °C).

**Fluctuación poblacional del complejo de trips en el follaje.** En el primer año de estudio (07 del 2004-06 del 2005) se detectaron diferencias estadísticas de las poblaciones de trips entre fechas de muestreo de ambos huertos. En el huerto La Yerba, las poblaciones del insecto se mantuvieron bajas durante la mayor parte del año, principalmente de noviembre a febrero. La población más baja ( $0.07 \text{ trips} \cdot \text{hoja}^{-1}$ ) se registró el 13 de enero 2005 y la más alta ( $2.09 \text{ trips} \cdot \text{hoja}^{-1}$ ) el 25 de junio 2005 (Figura 1). En Emiliano Zapata, las poblaciones más altas fueron registradas durante junio y julio (promedios superiores a  $1.5 \text{ trips} \cdot \text{hoja}^{-1}$ ) y un segundo periodo de menor intensidad de noviembre a enero. Los registros más bajos de trips ocurrieron durante el periodo de lluvias de julio a septiembre. La población más baja ( $0.12 \text{ trips} \cdot \text{hoja}^{-1}$ ) ocurrió el 3 de agosto 2004 y la más alta ( $4.2 \text{ trips} \cdot \text{hoja}^{-1}$ ) el 22 de julio (Figura 1).





**FIGURA 1. Fluctuación poblacional del complejo de trips en las hojas de aguacate en dos localidades de Nayarit, México. 2004/2006.**

En el segundo año de monitoreo (07/2005-06/2006), también se detectaron diferencias estadísticas entre fechas de muestreo de ambos huertos. En el huerto La Yerba, la población fue muy estable durante el periodo de julio a enero (Figura 1). En La Yerba, las poblaciones más bajas se registraron el 16 agosto 2005 y 4 enero 2006 (0.02 y 0.07 trips-hoja<sup>-1</sup>, respectivamente); las más altas ocurrieron el 3 febrero y 24 marzo 2006 (0.57 y 0.52 trips-hoja<sup>-1</sup>, respectivamente). En E. Zapata las poblaciones más bajas se registraron el 2 septiembre 2005 y 5 mayo 2006 (0.01 trips-hoja<sup>-1</sup>); las más altas ocurrieron el 16 agosto 2005 y 3 febrero 2006 (1.67 y 1.48 trips-hoja<sup>-1</sup>, respectivamente).

No se detectó correlación significativa entre la temperatura con la población de trips en ningún caso. En el primer año las correlaciones fueron: La Yerba,  $r = 0.4858$ ,  $P = 0.109$ ; E. Zapata,  $r = -0.0893$ ,  $P = 0.7826$ . En el segundo año, La Yerba,  $r = -0.1132$ ,  $P = 0.7262$ ; E. Zapata,  $r = -0.6165$ ,  $P = 0.033$ . Los resultados de ambos años concuerdan parcialmente con los obtenidos por Ascencion-Betanzos *et al.* (1999), quienes indicaron que las poblaciones más altas ocurrieron durante periodos de floración y en los meses más cálidos y secos del año. En el presente estudio ocurrieron poblaciones altas durante periodos de temperatura elevada, pero también se registraron poblaciones altas durante periodos frescos (Noviembre-Febrero) que coincidieron con

la época de floración y crecimiento de brotes vegetativos del aguacate. Esto indica que también el estado fenológico de los árboles tuvo impacto sobre las poblaciones de trips, al tener éstos preferencia por las flores y brotes tiernos. En ambos huertos, durante el periodo de lluvias ocurrieron temperaturas apropiadas para inducir altas poblaciones de trips, pero éstas no fueron tan altas como para producir daño económico al cultivo.

Las poblaciones de trips en el follaje fueron estadísticamente diferentes en los dos huertos y años estudiados (Cuadro 1). El promedio de los dos años de monitoreo, mostró más del doble de trips en el huerto E. Zapata que en La Yerba. Por otra parte, el promedio de ambos huertos mostró que las poblaciones fueron mas altas el primero que el segundo año. Estas diferencias fueron debidas probablemente a que en E. Zapata ocurrieron temperaturas más elevada que en La Yerba, y a que el primer año de estudio fue ligeramente más cálido que el segundo.

**Población de trips en inflorescencias.** Durante el periodo de floración, la población de trips en inflorescencias también fue estadísticamente diferente entre fechas de muestreo tanto en el huerto La Yerba como el de E. Zapata. En el huerto E. Zapata, la densidad más baja (8.2 trips-inflorescencia<sup>-1</sup>) se registró el 26 de enero y la más alta (30.3 trips-inflorescencia<sup>-1</sup>) el 17 de febrero. En el huerto La Yerba, la densidad más baja de trips por inflorescencia (7.7) se registró el 26 de enero y la más alta (18.7) el 17 de febrero (Cuadro 2). La densidad de trips en inflorescencias fue estadísticamente diferente entre los dos huertos en estudio en dos fechas de muestreo; el 9 de febrero y el 12 de enero (Cuadro 2). De manera similar a lo que ocurrió en los muestreos realizados en hojas, el promedio de trips de todos los muestreos fue 37.8 % más alto en el huerto E. Zapata que el registrado en el huerto La Yerba. Es probable que esta diferencia en la magnitud de las poblaciones esté mayormente relacionada con la temperatura como ya se mencionó.

**Efecto de la fertilización sobre la incidencia de trips en las hojas.** En ambos años de estudio, la población de trips en árboles de aguacate tratados con fertilización balanceada no fue menor que la de los árboles Control. En contraste, en el primer año (promedio de ambos huertos) y segundo año (huerto E. Zapata), la población de trips fue estadísticamente más alta en los árboles con fertilización balanceada que en los árboles testigo (Cuadro 3). Se considera que la fertilización balanceada estimuló un mayor flujo de floración y brotes tiernos, situación que fue favorable para el desarrollo de trips, aunque sin causar daño significativo al cultivo. Este resultado difiere con el estudio realizado con barrenadores de ramas (*C. aguacatae*), donde se registró mayor porcentaje de perforaciones en árboles de aguacate con deficiente nivel de fertilización (Cabrera-Bautista y Salazar-García, 1991). Se considera que no debería descartarse totalmente la hipótesis de mayor

**CUADRO 1. Población del complejo de trips ( $\pm$ EE) en las hojas de aguacate 'Hass' en dos localidades de Nayarit.**

Periodo	Municipio	Huerto	Número de trips-hoja <sup>-1</sup>
2004-05	Xalisco	Emiliano Zapata	0.93 (0.03) a <sup>z</sup>
	Tepic	La Yerba	0.48 (0.03) b
	Media		0.71 (0.01) A
2005-06	Xalisco	Emiliano Zapata	0.63 (0.07) a
	Tepic	La Yerba	0.22 (0.05) b
	Media		0.42 (0.02) B

<sup>z</sup>Medias con la misma letra minúscula (por año) o mayúsculas (entre años), son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una  $P \leq 0.05$ .

**CUADRO 2. Población del complejo de especies de trips ( $\pm$ EE) en las inflorescencias de dos huertos de aguacate 'Hass' en Nayarit. 2005.**

Fecha de muestreo	Número de trips / inflorescencia	
	Emiliano Zapata	La Yerba
12 de Enero	A 13.7 (2.0) c <sup>z</sup>	B 10.0 (1.3) b
26 de Enero	A 8.2 (2.0) c	A 7.7 (1.3) b
9 de Febrero	A 30.3 (2.0) a	B 17.6 (1.3) a
17 de Febrero	A 22.3 (2.0) b	A 18.7 (1.3) a
Media	A 18.6 (1.2)	B 13.5 (1.2)

<sup>z</sup>Medias con la misma letra minúscula (entre fechas) o mayúscula (entre huertos), son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una  $P \leq 0.05$ .

**CUADRO 3. Población del complejo de especies de trips ( $\pm$ EE) en las hojas de aguacate 'Hass' tratado con dos niveles de fertilización en Nayarit.**

Periodo	Fertilización	Número de trips-hoja <sup>-1</sup>		
		La Yerba	E. Zapata	Media
2004-2005	Control	0.50 (0.03) a	0.94 (0.06) a <sup>z</sup>	0.67 (0.03) a
	Balanceada	0.47 (0.03) a	0.96 (0.05) a	0.71 (0.03) b
2005-2006	Control	0.23 (0.01) a	0.68 (0.07) a	0.41 (0.02) a
	Balanceada	0.21 (0.01) a	0.58 (0.05) b	0.39 (0.02) a

<sup>z</sup>Medias con la misma letra por año, son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una  $P \leq 0.05$ .

incidencia de trips en árboles con deficiencias nutricionales, porque para obtener una conclusión definitiva se requeriría hacer estudios de poblaciones con árboles sin fertilización, lo cual no ocurre en huertos comerciales.

Respecto a los frutos, solo en una ocasión se registró daño (huerto La Yerba, 13 de abril de 2005). El promedio de frutos dañados (5.9 y 6.3) fue estadísticamente similar en el tratamiento control y el de fertilización balanceada, respectivamente. El promedio de ambos tratamientos fue sólo de 6.1 % de frutos dañados. El daño sobre los frutos fue tan leve que fue apenas apreciable y no fue notorio en los muestreos subsecuentes.

## CONCLUSIONES

Se concluye que existe un complejo de especies de trips asociadas al cultivo de aguacate 'Hass', agrupados en hábito fitófago y depredador. Además, la diversidad de especies resultó mayor en inflorescencias que en follaje. Altas poblaciones de trips ocurrieron durante el desarrollo temprano de los frutos pero no se reflejó en daños considerables a los frutos ni al follaje. Mientras que altas temperaturas y el estado fenológico (floración y crecimiento de brotes vegetativos) favorecieron las poblaciones de trips; las lluvias de verano ejercieron un efecto adverso. No se detectaron poblaciones altas de trips en árboles de aguacate con fertilización control respecto a los de fertilización balanceada.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada parcialmente por el Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Nayarit (Nayarit 2003-CO1-9307) y la Fundación Produce Nayarit A.C. Se agradece a la M.C. Aurea Mojica Guzmán, del Instituto de Biología de la UNAM por su valiosa ayuda en el montaje y determinación de las especies de trips. Se agradece también a Juan Manuel Sánchez y Juan Nájera por facilitar sus huertos.

## LITERATURA CITADA

- ASCENSIÓN-BETANZOS, G.; BRAVO-MOJICA, H.; GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, H.; JOHANSEN-NAIME, R. M.; BECERRIL-RAMOS, A. E. 1999. Fluctuación poblacional y daño de trips en aguacate cv. Hass. Rev. Chapingo Serie Hort. 5: 292-296.
- CABRERA-BAUTISTA, S.; SALAZAR-GARCÍA, S. 1991. Cinco años de manejo integrado de la tristeza (*Phytophthora cinnamomi* Rands) del aguacate y su efecto sobre los daños causados por el barrenador de ramas (*Copturus aguacate* Kiss.) Rev. Méx. Fitopatología 9(1): 38-43.
- COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD VEGETAL DE NAYARIT. 2002. Campaña de Manejo Fitosanitario del Aguacate 2001-2002. Comité Estatal de Sanidad Vegetal en Nayarit. México.
- CORIA-ÁVALOS, V. M. 1993. Principales Plagas del Aguacate en Michoacán. INIFAP. Campo Experimental Uruapan. Folleto para productores No. 19. 20 p.
- CORIA-ÁVALOS, V. M. 1999. Ciclo de vida, fluctuación poblacional y control del barrenador de la semilla del aguacate (*Conotrachelus perseae* Barber, C. *aguacatae* b.) (Coleoptera: Curculionidae) en Ziracuaretiro, Michoacán, México. Revista Chapingo Serie Horticultura 5: 313-318.
- FAO Statistics. 2006. FAO Internet Website ([www.faostat.fao.org/site/336](http://www.faostat.fao.org/site/336)).
- GONZÁLEZ, H., H.; MÉNDEZ R., A.; VALLE DE LA P., A. R.; GONZÁLEZ-RAMOS, M. 1999. Selección de trampas de color y fluctuación poblacional de trips del aguacate en Michoacán. Rev. Chapingo Serie Horticultura 5: 287-290.
- INIFAP. 2002. Análisis y síntesis de las potencialidades productivas de Nayarit. Documento interno de consulta. Campo Experimental Santiago Ixcuintla. Santiago Ixcuintla, Nay. 55 p

- JOHANSEN, R. M. 1987. El género *Leptothrips* Hood, 1909. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) en el Continente Americano: su Sistemática, Filogenia, Biogeografía, Biología, Conducta y Ecología. Monografías Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. D. F., México. 3: 1-246.
- JOHANSEN, R.; MOJÍCA-GUZMÁN, A. 1996. Reconsideraciones del concepto de depredador y parasitoide en tisanópteros mexicanos (Insecta) de interés en el control biológico natural. *Folia Entomol. Mexicana* 47: 21-38.
- JOHANSEN, R.; MOJÍCA-GUZMÁN, A.; ASCENCIÓN-BETANZOS, G. 1999. Introducción al conocimiento de los insectos tisanópteros mexicanos, en el aguacate. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 5: 279-285.
- JOHANSEN, R.; MOJÍCA-GUZMÁN, A.; VALLE- DE LA PAZ, A. R., VALLE DE LA P., M. 2003. The present knowledge of the Mexican thysanoptera (Insecta), inhabiting avocado trees (*Persea americana* Miller). *Actas del V Congreso Mundial del Aguacate*, Granada-Málaga, España. 2: 455-460.
- MORALES, G., J. L.; MENDOZA L., M. R.; CORIA A., V. M.; AGUILERA M., J. L.; SÁNCHEZ P., J. DE LA L.; VIDALES F., J. A.; TAPIA V., L. M.; HERNÁNDEZ R., G.; ALCANTAR R., J. J. 1999. Tecnología - Produce. Aguacate en Michoacán. SAGAR. INIFAP. CIRPAC. Campo Experimental Uruapan. Fundación Produce Michoacán, A. C. Guía técnica. Uruapan, México. 32 p.
- SAGARPA. 2004. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta 1998-2004 (SIACON). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. D. F., México.
- SALAZAR-GARCÍA, S.; LAZCANO-FERRAT, I. 2003. Site specific fertilization increased yield and fruit size in 'Hass' avocado. *Better Crops International* 17: 12-15.
- SAS INSTITUTE. 1985. Sas user's guide. SAS Institute. Cary, NC.
- STEVENS, P.; FROUD, K.; MILLS, E. 1999. Effects of greenhouse thrips (*Heliothrips haemorrhoidalis*) life-stage, density and feeding duration on damage to avocado fruit. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 5: 287-300.