

## ■ Monitoreo de trips en aguacate 'Hass' en el Municipio de Ziracuaretiro Michoacán, México

S. Aguirre Paleo<sup>1</sup>, M.T. Aceves Martínez<sup>1</sup>, M. Vargas Sandoval<sup>1</sup>, M.B.N. Lara Chávez<sup>1</sup>, T del C. Ávila Val<sup>1</sup>, M. Gutiérrez Contreras<sup>1</sup>, E. Venegas González<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>. Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

### RESUMEN

El cultivo del aguacate en Michoacán, México presenta daños significativos causados por insectos plaga, especialmente de la clase Thysanoptera que afectan tejidos tiernos de brotes foliares, flores, hojas jóvenes y frutos en desarrollo, dañan el pericarpio y reducen su valor comercial, sobre todo para el mercado de exportación. Monitorear esta plaga permite elaborar planes de control de mayor precisión en condiciones ambientales microrregionales. El estudio tuvo como objetivos: evaluar presencia e incidencia de trips (*Franklinella* y *Scirtotrips*) en el municipio de Ziracuaretiro Michoacán durante un ciclo previo a la cosecha; comparar capturas de trips en trampas monocromáticas (amarillas y azules) y evaluar daños de trips y "roña" *Sphaceloma perseae* en fruto en precosecha y poscosecha y sus correlaciones respectivas. Se realizaron quincenalmente muestreos directos en brotes terminales, inflorescencias y maleza, también conteos de adultos en trampas y se cuantificó el porcentaje de fruta sana y con daño por trips y "roña". La mayor presencia de trips registrada fue: en brotes, inflorescencias y maleza en marzo y junio (menor presencia: abril, octubre y septiembre); en trampas azules las mayores capturas fueron en mayo (menor presencia: enero, junio, agosto y septiembre). Las trampas registraron mayores promedios de captura de trips/árbol. En cosecha, los promedios de daño por trips fueron: ligero 39% y severo 11%. Similares a daño de "roña", con valor de correlación directa de 0.917.

### INTRODUCCIÓN

México continúa siendo el primer productor mundial y su producción representa más del 30 % del volumen mundial cosechado. Dentro de la República Mexicana, el estado de Michoacán es la entidad que más aguacates produce y la que ha desarrollado el modelo de exportación mexicano (SIAP, 2014). Sin embargo, en el manejo del cultivo destacan los problemas de tipo fitosanitario, ya que les ocasionan cada vez más fuertes erogaciones económicas a los productores, estimándose que más del 23 % de los insumos que requiere este frutal se destinan al control de plagas y enfermedades.

Las plagas de mayor importancia económica en la producción de aguacate mexicano son el trips, ácaros, barrenador de tronco y ramas y el barrenador de la semilla, a las cuales se dedica mayor atención, pues son las que más impactan al cultivo y requieren de la aplicación de medidas diversas para su control (Coria, 2008).

Los trips (Thysanoptera: Thripidae), han adquirido cada vez mayor importancia como plaga primaria no solo en México, sino en la mayoría de los países productores de aguacate (Wysocki *et al.*, 1997; Stevens *et al.*, 1999 y González *et al.*, 2000). Además, las heridas provocadas por el trips a los frutos también pueden favorecer la entrada de patógenos, como la roña del fruto causada por *Sphaceloma perseae* Jenkis, afectando todo ello los volúmenes de exportación del fruto en fresco y reduciendo su valor de mercado en el ámbito nacional. (Marroquín., 1998; Navarrete 2012).

Los técnicos fitosanitarios de aguacate observan que las poblaciones de trips generalmente empiezan a incrementarse a finales del año (noviembre, diciembre) y alcanzan sus mayores aumentos de marzo a mayo. Sin embargo, para el municipio de Ziracuaretiro Mich., por tratarse de plantaciones de aguacate relativamente recientes, cuenta con pocos estudio de monitoreo de sus poblaciones en árbol y en la maleza alrededor del árbol, información necesaria y valiosa para enfocar los métodos de control con agroquímicos y biológicos, para reducir las poblaciones y con ello contribuir al manejo integrado de la plaga y a estrategias de manejo más amigables con el ambiente, ya que el monitoreo es la base fundamental para el Manejo Integrado de las Plagas. Por lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

Evaluar la presencia e incidencia de adultos de trips en el sitio agroecológico caracterizados, durante un ciclo previo a la cosecha del cultivo; Comparar la captura de adultos de trips con trampas monocromáticas (azul y amarillo), los muestreos en brotes terminales y en las arvenses del árbol, en el sitio agroecológico del municipio; Evaluar el daño de trips y roña en fruto en precosecha y en la cosecha, y la correlación entre ambos problemas.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del lugar. El municipio de Ziracuaretiro, considerado de los productores intermedios en el estado de Michoacán, México, se encuentra en la parte central del estado entre los paralelos 19° 25' y 19° 34' de L N y los meridianos 101° 52' y 102° 01' de L O, a una altura promedio de 1,380 msnm. El aguacate se distribuye en alturas que van desde los 1400 a los 2100 msnm (Guillen *et al.*, 2007).

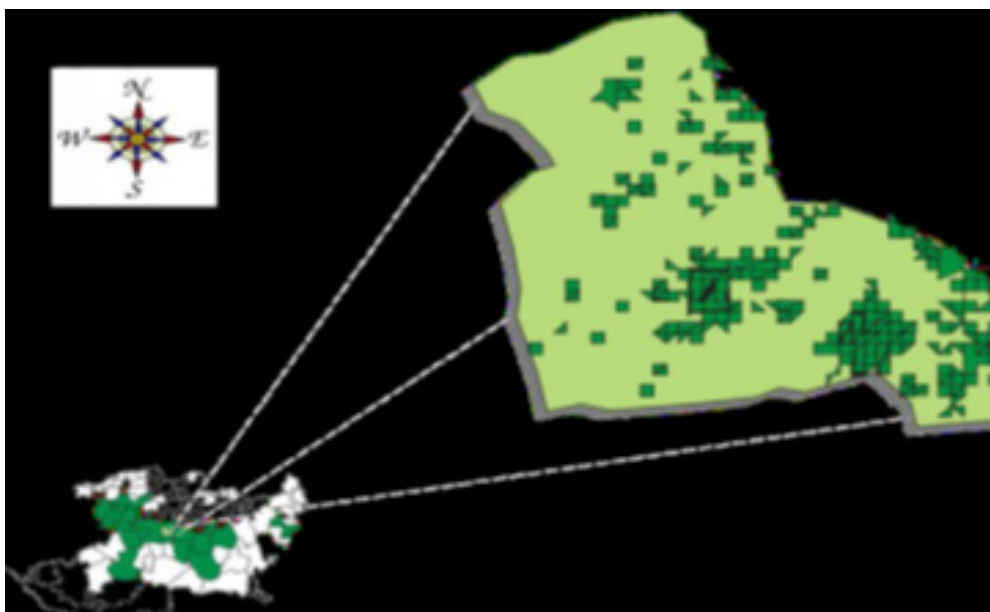


Figura 1. Municipio de Ziracuaretiro y su área productora de aguacate

Su clima es (A) C (W2) (w) Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, invernal menor al 5 %. Temperatura 18-22 °C, precipitación anual 1200-1500 mm anuales, humedad relativa del 70 al 90 %, con 1-4 granizadas anuales y posibilidad de 5-20 heladas anuales. Suelos: Andosol (80 a 55 %) y Luvisol (7.61 %) (Guillen *et al.*, 2007).

La huerta “LLano de Copitiro 1” (sitio de muestreo), presenta 2.81 ha de superficie, ubicada cerca del poblado de San Ángel Zurumucapio, municipio de Ziracuaretiro, Michoacán a 1350 msnm, a los 19° 24’ 30’’ de L N y los 101° 52’ 07’’ de L O, con base en el meridiano de Greenwich (GPS map 60csx/2007).

Al huerto corresponde un clima (A) C (w2) (w), tipo Semicálido con lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal < 5 el más húmedo. La temperatura media anual es de 18 a 22 °C, su frecuencia de granizadas son de 0 a 2 días por año, su frecuencia de heladas es de 0 a 5 días anuales, su precipitación media anual es de 1200 a 1500 mm, su tipo de suelo es Andosol ocrico + húmico, de textura media. (INEGI, 1978).

Los árboles de la huerta son de edad de 12-15 años con alturas promedio de 3 a 6 m bajo un sistema de plantación de marco real y una distancia entre árboles de 10 X 10 m, teniendo 100 árboles/ha, en la que se observó incidencia media de daños causados por el trips. La exposición principal de la huerta es sureste.

En el huerto, fenológicamente se presentan 3 flujos vegetativos (invierno, primavera y verano). El de verano es el más intenso, el cual inicia en junio-agosto. El de primavera inicia en finales de enero-marzo, casi al concluir el de invierno. El flujo vegetativo de invierno comienza en noviembre-diciembre al finalizar el de verano. El crecimiento del fruto de la floración marceña tiene menor longitud (9 %) respecto a la floración normal, la antesis se presenta alrededor del 20 de enero en la floración normal y del 15 de marzo en la floración marceña. El crecimiento del fruto dura de nueve a doce meses, de tal manera que la cosecha se realiza de septiembre a octubre y diciembre, respectivamente. En este clima también se presentan la floración loca de agosto - septiembre y la floración aventajada de octubre a diciembre. Rocha *et al.*, 2011.

Esta huerta se maneja bajo condiciones de riego con sistema por microaspersión, utilizado principalmente durante los meses de enero a abril. Realizan la fertilización en temporada de lluvias, le aplica “composta” 150 kg/árbol, sulfato de calcio en el mes de junio y en julio fertiliza elementos mayores y menores acompañado de ácidos fúlvicos.

Las principales plagas que se reportan además del trips son: Araña roja *Tetranychus urticae*, Controlados con caldo sulfocalcico y jabón potásico, barrenador de ramas *Copturus aguacatae* se combate con podas, la chicharrita, mosquita blanca controlada con permetrina, lambdacialotrina, imidacloprid. exal spinosad, engeo.

Las principales enfermedades son: antracnosis *Colletotrichum gloeosporoides* Penz, anillamiento del pedúnculo *Xanthomonas* spp tratándolos con hidróxido cúprico e hidróxido de calcio micronizado respectivamente. Roña *Sphaeceloma perseae* productos a base de cobre caldos sulfocalcico, tecto 60.

También las malezas alcanzan promedios de cobertura del 60 % la cual es manejada de manera manual y mecánica, realizándose además podas fitosanitarias de manera parcial, al igual que podas de formación. La cosecha se realiza con cuadrillas, “la normal” (septiembre) y “la loca” “aventajada” y parte de la “normal” finales de septiembre), con algunas medidas de inocuidad, el rendimiento promedio es de 15 t/ha de fruta de exportación, (Castillo, 2013).

## METODOLOGÍA

Mediante recorrido de campo por la zona aguacatera del municipio se eligió el huerto de aguacate ‘‘LLano de Copitiro I’’, por ser representativo de esta región productora. Elegido el huerto, se seleccionarán aleatoriamente cinco árboles homogéneos en copa, altura y comportamiento fenológico, tratando de que estuvieran ubicados en la parte media del huerto y que caractericen a la generalidad de los árboles del mismo.

Quincenalmente en cada árbol y en cada uno de los cuatro puntos cardinales se realizaron muestreos directos de brotes terminales e inflorescencias, usando un atomizador conteniendo una solución de jabón al 5 % que al ser aplicada al brote o inflorescencia precipitó a los trips hacia una charola blanca para su conteo rápido. Con ello fue posible cuantificar los periodos de mayor incidencia de la plaga.

En cada uno de los arboles seleccionados, se instalaron también quincenalmente dos trampas monocromáticas (azul y amarilla) a una altura promedio de 2 m, las cuales al final de cada mes se realizó conteo de trips adultos en campo y trasladadas a laboratorio se confirmaron los conteos, además de realizar separación e identificación de especies.

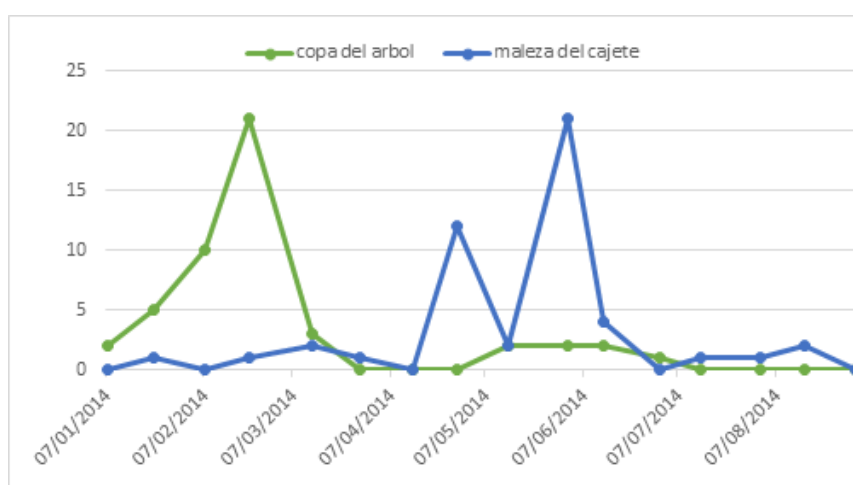
Al pie del perímetro de la copa del árbol, se tiró al azar un cuadro de 0.5 x 0.5 m y en su interior en la maleza contenida en el área, se realizará muestreo directo para cuantificar el número de trips de la muestra y el tipo de maleza predominante.

De manera anticipada a la cosecha de la floración loca, es decir con frutos aun en el árbol se realizó una estimación visual de daño por trips y roña, para contar con un referente previo a la cosecha. Así mismo, al momento de cada cosecha (‘‘loca y aventajada’’) se tomó en cada una muestras de 100 frutos al azar de cada árbol, para cuantificar la fruta sana y la que presentó síntomas de daño por trips y roña, con lo cual se determinó el porcentaje de daño en fruto para ambos problemas.

Para la evaluación de daño de trips se utilizó la escala de Ascensión et.al., 1999 y en la evaluación visual de daño por roña, se aplicó la escala logarítmica diagramática de Avila-Quezada et al., 2001

Los resultados agrupados fueron sometidos a la técnica estadística del análisis de varianza y la prueba de Tukey al 5 %, lo cual fueron procesados en el programa FAUANL. También se corrieron análisis de correlación entre las variables evaluadas, es decir el cálculo del coeficiente de correlación de frutos antes de ser cosechado y de frutos cosechados en dos temporadas (14-julio y 1- septiembre del 2014)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Presencia e incidencia de trips durante la formación del fruto.

Figura 2. Promedios de trips por árbol en el muestreo directo en la copa del árbol y en las arvenses del cajete, en el huerto ‘‘LLano de Copitiro I’’, Ziracuaretiro Mich.

En el muestreo localizado en el huerto ‘‘LLano de Copitiro I’’ (Figura 2) se encontró que en el mes de marzo con 21 trips promedio en la copa del árbol, fue el mes de mayor cantidad registrada, y en la maleza se encontró que la mayoría de estos insectos fue en el mes de junio con 21 trips promedio. En contraste, los meses donde se registró menor cantidad de trips fueron: abril, octubre y septiembre, tanto en la copa del árbol como en la maleza.

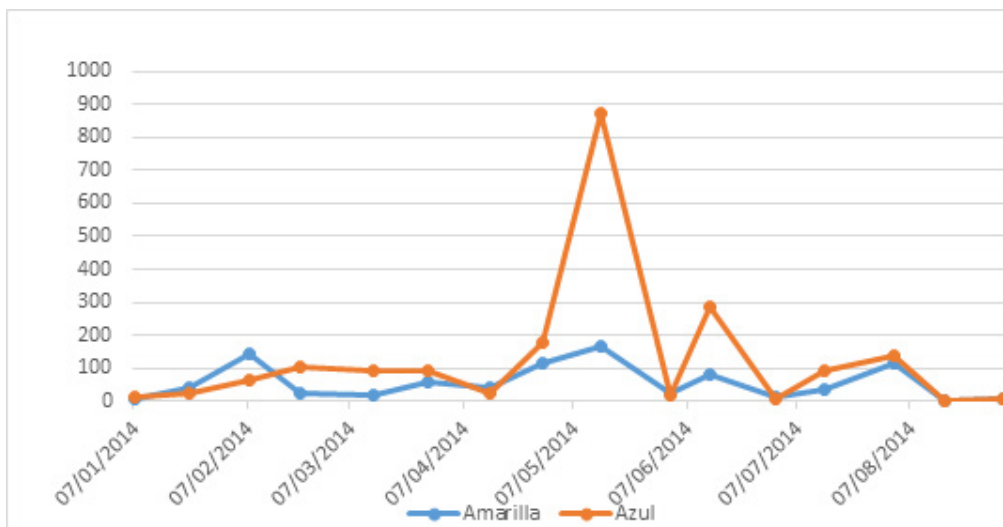


Figura 3. Promedio de trips por árbol en el muestreo con trampas monocromáticas (amarillas y azules) en el huerto “LLano de Copitiro I”.

La mayor población de trips capturados en trampas monocromáticas azules y amarillas (Figura 3), fue el mes de mayo, con 874 trips promedio colectados de los cinco arboles muestreados, en trampas de color azul y la menor cantidad fue en el mes de enero, julio, agosto y septiembre con 20, 19, 2 y 7 trips promedio.

Tabla 1. Análisis de varianza del promedio de trips bajo cuatro métodos de muestreo, durante 7-enero al 1-septiembre-2014, en el huerto “LLano de Copitiro I” Ziracuaretiro Mich

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Métodos	3	39.046875	13.015625	4.8562	0.005**
Error	60	160.812500	2.680208		
Total	63	199.859375			

De acuerdo a la correspondiente prueba de Tukey al 5 % del promedio de trips bajo cuatro métodos de muestreo, durante el desarrollo del experimento (Figura 4) los mejores promedios de captura de trips por árbol se encontraron con el uso de trampas monocromáticas respecto al muestreo directo a la copa del árbol y en la maleza. Sin embargo, entre colores de las trampas monocromáticas no se obtuvieron diferencias significativas. Así mismo, no se obtuvieron diferencias significativas entre los métodos de muestreo de copa del árbol y de maleza.

Lo anterior no coincide con lo obtenido por Méndez, 2002, que al evaluar trampas pegajosas (amarillas, azul) también en Ziracuaretiro, las amarillas capturaron mayores números de trips, respecto a las azules, con poblaciones promedio de 24 trips/trampa/árbol. Mientras que en este trabajo el promedio referido fue de 10 trips.

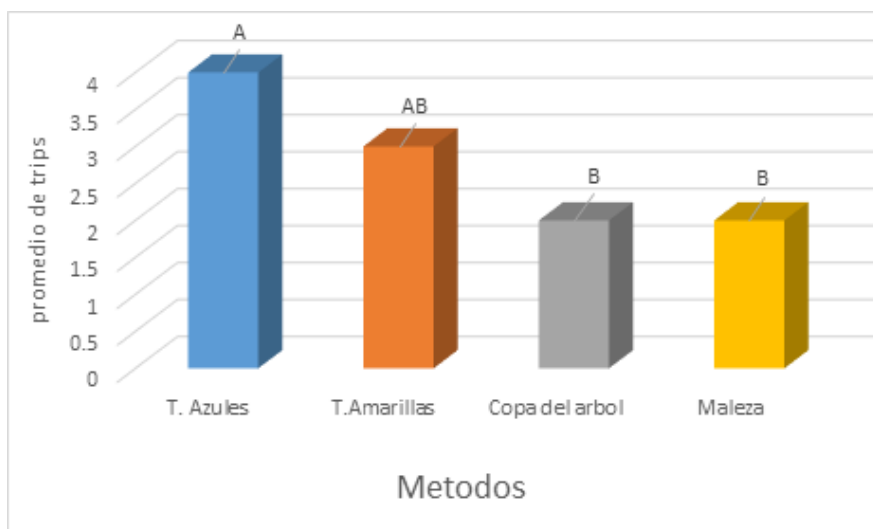


Figura 4. Prueba de Tukey (0.05) del promedio de trips bajo cuatro métodos de muestreo, durante 7-enero al 1-septiembre-2014, en el huerto “LLano de Copitiro I” Ziracuaretiro Mich.

Evaluación de daños en campo (pre cosecha y cosecha).

**Tabla 2. Evaluación de daño de trips y roña en el número de frutos próximo a la cosecha (10 – 07 - 2014) con la escala de Avila-Quezada *et al.*, 2001, en el huerto “LLano de Copitiro I”, Ziracuaretiro Mich. (T trips; R roña)**

Daño en el pericarpio	Árbol 1		Árbol 2		Árbol 3		Árbol 4		Árbol 5	
	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R
Sin daño	10	13	6	6	10	6	7	13	11	1
Daño ligero	8	7	11	8	6	9	8	5	1	11
Daño severo	2	0	2	5	4	5	2	5	0	3

La correlación obtenida entre el número de frutos antes de ser cosechados, dañados por trips y por roña, fue igual a 0.3291. (10 de julio del 2014).

**Tabla 3 Evaluación de daño por trips en fruto cosechado en dos temporadas (14 – 07 – 2014 y 01 – 09 -- 2014) con la escala de Ascensión *et al.*, 1999, En el huerto “LLano de Copitiro I”, Ziracuaretiro Mich**

Daño en pericarpio	Total frutos evaluados			
	14-07		01-09	
Fechas	% daño		% daño	
Sin daño	294	46	359	55
Daño ligero	245	39	245	38
Daño severos	94	15	45	7
	633	100%	649	100%

La Tabla 3 corresponde a la cuantificación del daño visual ocasionado por trips en los frutos cosechados de las floraciones ``loca y aventajada``, es decir 14- julio- 2014 y 01-septiembre- 2014, donde los mayores porcentajes (46 % y 55 %) corresponden a la fruta sin daño en el pericarpio., pero en el 39 % y 38 % ya se mostraron los frutos cosechados con daños ligeros, fácilmente perceptibles y solamente el 15 % y 7 % con daños severos, es decir frutos con protuberancias muy marcadas en el pericarpio. Si consideramos estos dos últimos porcentajes suman el 54 % y 45 %, que corresponden aproximadamente al 50 % de la fruta cosechada y afectada por daño de trips.

**Tabla 4 Evaluación de daño por roña en fruto cosechado (14 – 07 – 2014 y 01 – 09 – 2014) con la escala de Avila-Quezada *et al.*, 2001, en el huerto “LLano de Copitiro I”**

Clase/punto medio de severidad %	Total frutos evaluados			
	14-07		01-09	
	% daño		% daño	
0/0	300	47	474	73
1/2.9	121	19	131	20
2/10.9	85	13	43	7
3/33.2	80	13	1	0
4/66.8	35	6	-	-
5/89	12	2	-	-
	633	100	649	100

Para el caso de la enfermedad de la roña, causada por *Sphaceloma perseae*, evaluada en los mismos frutos dañados por trips, se obtuvo que el 47 % y 73 % en ambos periodos de cosecha (14-07-2014 y 01-09-2014) que no mostraron daño por este hongo. De esta manera, los daños en la mayor cantidad de frutos se obtuvieron en los grados 1, 2 y 3 es decir en el 19, 13 y 13 % del total de frutos para la primera temporada de cosecha y del 20 y 7 por ciento para la segunda temporada. Los daños más severos en la menor cantidad de frutos solamente se registraron en la primera cosecha con 6 y 2 % respectivamente (Tabla 4)

Por supuesto que al sumar todos los porcentajes de daños de la fruta cosechada en la primer temporada acumulan el 53 %, y de la segunda temporada solamente el 27 %. Estos porcentajes son casi similares al 54 % de daño por trips en el caso de la primera temporada de cosecha, pero no así para el caso de la segunda temporada donde el daño por trips acumuló hasta un 45 %.

La correlación obtenida entre el número de frutos cosechados (14 de julio del 2014), dañados por trips y por roña, fue igual a 0.141 pero en el caso de la cosecha del 1 de septiembre, fue de 0.917, es decir una alta correlación entre ambos daños. Esto último si coincide con lo expresado por Téliz 2001, en el sentido de que el daño de trips está altamente relacionado con el daño de roña.

## CONCLUSIONES

La mayor presencia de trips con trampas monocromáticas se registró el mes de mayo, (874 trips promedio/árbol colectados, en trampas azules). La menor cantidad en los meses: Enero, Julio, Agosto y Septiembre con 20, 19, 2 y 7 trips, respectivamente.

Con muestreo directo en la copa del árbol y en maleza, la mayor presencia fue en marzo y en maleza junio. En ambos la menor cantidad de trips fue en: abril, octubre y septiembre.

Las trampas monocromáticas registraron los mayores promedios de captura de trips/árbol, respecto al muestreo directo a la copa del árbol y en la maleza. Los colores de las trampas monocromáticas no obtuvieron diferencias significativas. Los métodos de muestreo de copa del árbol y de maleza tampoco obtuvieron diferencias significativas.

Al momento de la cosecha, los promedios de daño por trips fueron: ligero 39 % y severo 11 % y los promedios de daño por roña fueron: grado 1 20 %, grado 2 10 % y grado 3 4 %.

La correlación entre daño de trips y de roña en la última cosecha (la de mayor volumen) fue de 0.917.

## LITERATURA CITADA

Avila-Quezada G., Mora-Aguilera G. y Téliz-Ortiz, . 2001. Sistema de medición de roña y antracnosis en fruta de aguacate *Persea americana*, memoria del XXVIII congreso nacional de la sociedad mexicana de fitopatología, Querétaro, Querétaro, México.

Coria, A.V.M. 2008. Tecnología para la producción de aguacate en México. Libro Técnico Núm. 8. SAGARPA – INIFAP. 2ª Edición y 1ª Reimpresión. Uruapan, Michoacán, México.

Téliz D. y Mora A. 2ª edición. 2007. El aguacatero manejo integrado. Ediciones Mundi-Prensa, México, S.A de C.V.: 117-136.

González H.H. 2013. Plagas reglamentadas, ácaros, escamas y trips del aguacate. Edición Samuel Salazar- García.

Grupo Interdisciplinario de Investigación en Aguacate GIIIA. 2013. El aguacate en Michoacán plagas y enfermedades. APEAM AC, SENASICA, CP, UMSNH, INIFAP. Pp. 26-27.

González-Hernández, H. R. Johansen-Naime, L. Gasca-Corona, A. Equihua-Martínez, A. Salinas-Castro, Estrada-Venegas E., Durán de Anda F. y Valle-De la Paz A.R.. 2000. Plagas del aguacate. En: El aguacate y su manejo integrado. Ed. Daniel Téliz O... Ediciones Mundi-Prensa, México, D.F.: 117-136.

Huerta R. 2014. Disposición temporal de poblaciones de trips (Thysanoptera: Terebrantia; Thripidae) en cinco municipios del estado de Michoacán tesis de licenciatura. Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez".

Johansen, N.R.M., Mojica, G.A., Gonzales, H.H., Valle, P. A.R., Castañeda, G. E.L., Ávila, Q. G. y Sosa, T.C.M. 2007. Trips asociados al aguacate en México. Pp. 146-152 In: El aguacate y su manejo integrado. Téliz y mora (Eds.). Editorial mundi prensa. México, D.F.

Lemus B. A. efectividad biológica del insecticida réquiem (*Chenopodium ambrosioides*) para el control del trips en aguacatero. Tesis de licenciatura. Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Pp. 18 – 21.

Moreira M.D., Bernal P.N.E., Lozano M.D. y Barragán E., Noviembre. 2009. Distribucion especial y muestreo de trips en aguacatero: una evaluación preliminar. Memorias III Congreso Latinoamericano del Aguacate. Medellín, Colombia (simposio Entomología). Pp 42-43.

Méndez R. A. 2002. Monitoreo de la fluctuación poblacional de trips (Insecta: Thysanoptera) con trampas pegajosas en el cultivo del aguacate cv Hass *Persea americana* Mill. Tesis Profesional Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez" UMSNH.

Navarrete F. A. Efectividad Biologica del insecticida engeo (Thiametoxam + lambda cyhalotrina) para el control de trips del aguacatero. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez".

Oseguera Q. A. 1991. Factores ambientales y de manejo que influyen en la dinámica poblacional del trips *Liothrips perseae* W. en el aguacate Hass en la zona de Uruapan Mich. Tesis Profesional Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez" UMSNH.



# ACTAS • PROCEEDINGS

## VIII CONGRESO MUNDIAL DE LA PALTA 2015

del 13 al 18 de Septiembre. Lima, Perú 2015

[www.wacperu2015.com](http://www.wacperu2015.com)

