

## POBLACIONES DE GUSANO TELARAÑERO Y BARRENADOR DE RAMAS EN HUERTOS DE AGUACATE 'HASS' DE NAYARIT, MÉXICO\*

### AVOCADO LEAFROLLER AND AVOCADO STEM WEEVIL POPULATIONS IN 'HASS' AVOCADO ORCHARDS IN NAYARIT, MEXICO

Mario Alfonso Urías-López<sup>1§</sup> y Samuel Salazar-García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Santiago Ixcuintla, INIFAP. Apartado Postal 100. C. P. 63300. Santiago Ixcuintla, Nayarit. <sup>§</sup>Autor para correspondencia: urias.marioalfonso@inifap.gob.mx

#### RESUMEN

Debido a la escasez de información sobre las plagas del aguacate en Nayarit, se realizó este estudio con los siguientes objetivos: a) obtener información en campo sobre los estados de desarrollo del gusano telarañero, *Amorbia cuneana* (Walsingham) (Lepidoptera: Tortricidae) y del barrenador de ramas *Copturus aguacatae* Kissinger (Coleoptera: Curculionidae), b) determinar la magnitud de sus poblaciones durante el año, y c) evaluar el efecto de la fertilización específica para el sitio sobre las poblaciones de ambas especies. El estudio se realizó de 2004 a 2006 en La Yerba (Tepic) y Emiliano Zapata (Xalisco), Nayarit, México. Se detectaron cuatro generaciones de gusano telarañero que ocurrieron de junio a noviembre. La duración aproximada de huevos adultos fue de 35 a 43 días. La población de larvas de gusano telarañero fue más alta en La Yerba que en E. Zapata, pero el daño a los frutos fue similar en ambas localidades. La presencia del gusano telarañero ocurrió de junio a noviembre, con poblaciones más altas durante la última generación (octubre-noviembre). Los valores más altos se registraron el segundo año, en La Yerba 20 de noviembre y en E. Zapata 13 de octubre con 1.5 y 1.2 larvas-rama, respectivamente. Del barrenador de ramas ocurrió una generación al año, que se desarrolló de huevo a adulto en 292 días. Las poblaciones de esta plaga fueron también más altas en La Yerba que en E. Zapata; excepto durante

el período de lluvias, las larvas del gusano barrenador se detectaron prácticamente durante todo el año. En el primer año el pico poblacional se detectó de enero a febrero y en el segundo año en abril (11.15 y 18.1 barrenos-árbol, respectivamente). La magnitud de las poblaciones fue más alta en árboles con la fertilización tradicional que en árboles con fertilización balanceada.

**Palabras clave:** *Amorbia cuneana*, *Copturus aguacatae*, fluctuación poblacional, fertilización.

#### ABSTRACT

Since there is scarce information on avocado insects pests in Nayarit, Mexico, the objectives of this study were: a) to collect field information of the life history and behavior of the avocado leafroller (*Amorbia cuneana*) and the stem weevil (*Copturus aguacatae*), b) to determine their population dynamics, and c) their incidence on avocado trees managed with site specific fertilization. The study was conducted from 2004 to 2006 in La Yerba (Tepic county) and Emiliano Zapata (Xalisco county), Nayarit, Mexico. Four generations of the avocado leafroller were detected from June to November. The development from egg to adult lasted 35 to 43 days. Avocado leafroller populations were

\* Recibido: Mayo de 2007  
Aceptado: Noviembre de 2008

higher in La Yerba than in E. Zapata, but no differences on fruit damage were detected. Avocado leafroller populations were present from June to November, but the highest populations were detected during the last generation (October-November). The highest leafroller populations occurred in the second year; in La Yerba this occurred on November 20 and in E. Zapata on October 13 (1.5 and 1.2 larvae branch, respectively). Only one generation of the avocado stem borer was recorded, which lasted 292 days from egg to adult. Populations of this pest were also higher in La Yerba than in E. Zapata. With the exception of the rainy season, larvae of the avocado stem borer were present almost the whole year. During the first year, the population peak was observed in January-February and in the second year during April (11.15 and 18.1 stem borers per tree, respectively). Higher populations were recorded in avocado trees with low fertilizer rates, compared to site specific balanced fertilization.

**Key words:** *Amorbia cuneana*, *Copturus aguacatae*, fertilization, population dynamics.

## INTRODUCCIÓN

México es el principal productor de aguacate (*Persea americana* Mill.) en el mundo, con una superficie aproximada de 95 mil ha y una producción anual superior a 900 mil t (SAGARPA, 2004; FAO, 2006). La industria del aguacate en nuestro país es de gran importancia porque representa ingresos directos para más de 61 mil familias (Salazar-García y Lazcano-Ferrat, 2001). La mayor superficie de aguacate 'Hass' se localiza principalmente en los estados de Michoacán y Nayarit (Téliz-Ortiz *et al.*, 2000). En Nayarit, la superficie de aguacate de este cultivar (cerca de 2 500 ha) se encuentra establecida en los municipios de Tepic y Xalisco (SAGARPA, 2004). El aguacate es atacado por varias especies de insectos que se caracterizan por dañar diversas partes de la planta, como tallos, hojas o frutos. Como ocurre en otras regiones de México, en Nayarit las plagas más frecuentes en los huertos comerciales de aguacate 'Hass' son los barrenadores de ramas, gusano telarañero y los trips (Urías-López *et al.*, 2007).

Los estados ninfales y los adultos de los trips, además de causar daño sobre las hojas, producen áreas con cicatrices de color bronceado sobre los frutos que reducen su valor comercial (Coria 1993; Stevens *et al.*, 1999). En México, seis especies de trips se consideran de importancia

fitosanitaria en el aguacate ya que dañan el fruto y estructuras foliares tiernas (Johansen *et al.*, 1999). En Nayarit se han determinado tres especies de trips de hábito fitófago en el aguacate 'Hass' y tres de hábito depredador (Urías-López *et al.*, 2007).

Se tienen registros de especies de lepidópteros en diferentes zonas productoras de aguacate, principalmente especies del gusano telarañero, también conocido como "enrollador" de la hoja (Oatman y Platner, 1985; Peña, 2003). En Florida *Caloptilia* sp. ocasionalmente daña al aguacate en Florida (Peña, 2003), pero *Amorbia cuneana* (Walsingham) (Lepidoptera: Tortricidae) es la más importante en el Sur de California, al encontrarse distribuida en toda la zona productora de aguacate (Oatman y Platner, 1985). En esa región se han detectado adultos desde junio hasta octubre y se ha estimado que ocurren tres generaciones al año del gusano telarañero (Bailey *et al.*, 1981). Algunos productos químicos tradicionales ejercen aceptable control de larvas, tales como methomyl, acephato y trichlorfon (Bailey y Olsen, 1990), diversos autores sugieren restringir su uso, para aplicarlos sólo en los casos en que fallen otras medidas de control.

El barrenador de ramas *Copturus aguacatae* Kissinger (Coleoptera: Curculionidae) es otra plaga de amplia distribución en las zonas productoras de aguacate de México (Coria, 1993; Talavera y Padilla, 2003), pero se dispone de poca información relacionada con daños. En Michoacán es una de las plagas más importantes (Coria-Ávalos, 1999; Talavera y Padilla, 2003) ya que limita la comercialización del fruto, tanto para el mercado nacional como internacional (Talavera y Padilla, 2003). Se ha determinado que en Michoacán, México, la actividad de los adultos en campo es de agosto a octubre y que la duración de los estados de desarrollo del insecto es de 12, 248 y 25 días para huevo, larva y pupa, respectivamente. La duración aproximada total del ciclo biológico del insecto es de 285 días (Talavera y Padilla, 2003). Por otra parte, Coria *et al.* (2007) indicaron que el desarrollo completo del insecto fue de 215.8 días y que la cantidad de ramas infestadas fue mas abundantes en el huerto situado a la menor altura estudiada (1 200 msnm). Además, Cabrera-Bautista y Salazar-García (1991), encontraron que hubo mayor daño por barrenador de ramas en árboles con fertilización deficiente. Existen pocos estudios sobre las plagas del aguacate en Nayarit para fines de manejo integrado, como son los casos del gusano telarañero y el barrenador de ramas. Dada

la importancia de estas plagas para los productores de aguacate, se desarrolló el presente estudio con los objetivos de: a) obtener información sobre su desarrollo en campo, b) determinar la magnitud de las poblaciones durante el año, y c) evaluar el efecto de la fertilización sobre la incidencia de estas plagas en aguacate 'Hass'.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante dos años, de julio 2004 a junio 2006, en dos huertos comerciales de aguacate 'Hass' cultivados sin riego. El huerto La Yerba, localizado en el municipio de Tepic, de 12 años de edad, se ubica a 858 msnm (21° 31.6' latitud norte, 105° 2.9' latitud oeste) con precipitación media anual de 1 225 mm, en suelo de textura migajón arcillo arenosa. El huerto del poblado Emiliano Zapata, municipio de Xalisco, de 21 años de edad, se ubica a 1 064 msnm (21° 22.4' latitud norte, 104° 54.0' latitud oeste), en suelo de textura migajón arenoso, con 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 consistió en fertilización al inicio y término del período de lluvias, podas sanitarias después de la cosecha, control químico de trips y larvas defoliadoras. Para dar seguimiento a las condiciones diarias de temperatura durante el estudio, en cada huerto se instaló un registrador automatizado Onset Computer, modelo HOB0 H8 (Bourne, MA 02532, USA).

**Estados de desarrollo en campo.** Las observaciones sobre el desarrollo del gusano telarañero y el barrenador de ramas se realizaron directamente en el huerto de La Yerba, Nayarit. En el caso del gusano telarañero, se seleccionaron árboles con presencia de la plaga y se marcaron al momento de localizar larvas de primer estudio. En ambos años se le dio seguimiento a 10 masas de huevos y 50 larvas del insecto para anotar la duración de cada estado hasta la emergencia de adultos. En el caso del barrenador, se marcaron árboles (10) y ramas terciarias (cuatro por árbol) que presentaron los primeros síntomas de barrenos. Al inicio de las observaciones, las ramas se revisaron mensualmente, para evitar pérdida de información, al final del estudio las revisiones se hicieron cada 15 días. La revisión consistió en hacer disecciones de las ramas para documentar la duración de los estados de desarrollo.

**Densidad de las poblaciones durante el año.** En los dos huertos se monitoreó la densidad de las poblaciones del gusano telarañero y del barrenador de ramas, aproximadamente cada 15 días. En el primer año, los muestreos se realizaron del 13 de julio 2004 al 25 de junio 2005. En el segundo año, el monitoreo se realizó del 7 de julio 2005 al 27 de junio 2006. Para estimar las poblaciones del gusano telarañero, en cada huerto se seleccionaron 10 árboles al azar y en cada uno de ellos se seleccionaron y marcaron cuatro ramas terminales, orientadas hacia cada punto cardinal. En cada muestreo se contabilizó el número de larvas que se encontraron en los brotes de cada rama seleccionada. Finalmente, desde el amarre de frutos hasta la cosecha de 2005 y 2006, se determinó el número de frutos dañados por gusano telarañero en cada uno de los árboles seleccionados y de cuatro ramas por árbol.

Se consideraron como frutos dañados los que presentaron el menor rasgado típico que produce el gusano telarañero. Para estimar las poblaciones del barrenador de ramas se marcaron 20 árboles por huerto y se registró el número de barrenos presentes en troncos y en el total de ramas. Para el caso de barrenos en troncos, se consideró el total de barrenos en el tallo principal, tallos secundarios y terciarios.

**Efecto de la fertilización sobre la densidad de las poblaciones.** Para realizar este ensayo, en ambos huertos se utilizaron 5 y 10 árboles por tratamiento para el gusano telarañero y para el barrenador de ramas, respectivamente. Un tratamiento consistió en fertilizar los árboles con el criterio del productor (control). El segundo tratamiento consistió en fertilización balanceada de sitio específico (FBSE) (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<sub>2</sub>O por árbol, fraccionada en dos aplicaciones, una mitad al inicio de las lluvias (julio) y la otra casi al final del período de lluvias (septiembre). En los árboles con FBSE, en los dos últimos años previos a este estudio se aplicó lo siguiente: 1.748 kg N, 0.472 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 2.461 kg K<sub>2</sub>O, 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<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y MgO se aplicó en julio y el resto de nutrientes se fraccionó en dos aplicaciones, una en julio y otra en septiembre. En los árboles de cada tratamiento se determinaron las poblaciones de ambos insectos siguiendo la misma metodología utilizada en el estudio para estimar la densidad de las poblaciones.

**Análisis estadístico.** Se realizaron análisis de varianza de cada variable para detectar diferencias de las poblaciones de cada plaga entre fechas de muestreo por huerto, entre huertos y entre tratamientos de fertilización. Debido a la irregular distribución de las plagas 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). La comparación de medias se hizo con la Prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Estados de desarrollo en campo.** Las primeras larvas del gusano telarañero aparecieron al inicio del período de lluvias (julio). La hembras ovipositaron masas de huevos sobre la superficie de las hojas, los cuales emergieron de 6-8 días. Se observó que las larvas recién emergidas se alimentan de la epidermis de las hojas, pero después consumen la hoja completa. Estas produjeron seda con la cual enrollaron dos o más hojas dentro de las cuales se protegen para alimentarse. También pueden tejer la seda entre dos frutos para protegerse y alimentarse de la epidermis de éstos (Figura 1). La duración aproximada de las larvas fue de 14-17 días. Las pupas permanecieron durante 15-18 días dentro de la protección que forman las larvas entre las hojas o frutos, donde se desarrollan hasta alcanzar el estado adulto. El desarrollo de huevo hasta adultos requirió de 35-43 días.



**Figura 1.** Daño en fruto por gusano telarañero *Amorbia cuneana* (Walsingham) (Lepidoptera: Tortricidae).

Por determinación cualitativa, se observó que las tres generaciones de larvas no produjeron defoliación considerable, pero la tercera generación causó mayor daño a los frutos. La cuarta generación de gusano telarañero (que ocurrió en noviembre) fue la más abundante y causó la principal defoliación de ramas. Esta última generación podría causar un daño superior a los frutos si la cosecha es retrasada por los productores, tal como lo hacen con la finalidad de lograr mejor precio en el mercado.

Respecto al barrenador de ramas, se detectaron adultos desde el inicio de las lluvias en julio hasta agosto. Después de la emergencia las larvas perforan las ramas, el tallo principal y tallos secundarios. La salida de la perforación es característica por la acumulación de aserrín y secreción que varía de crema hasta café claro u oscura (Figura 2). El daño principal ocurrió en las ramas terminales, ya que al desarrollarse los frutos, las ramas afectadas suelen quebrarse con el peso. En este estudio no se encontró una cantidad adecuada de huevos en campo para determinar su duración. Sin embargo, Talavera y Padilla (2003), indicaron que los huevos se desarrollan en un promedio de 12 días. A partir de septiembre, se detectaron los primeros barrenos nuevos (del año correspondiente). La duración aproximada de las larvas fue de 230 días. El período de pupa fue de alrededor de 50 días. Si se considera la duración de los huevos, el desarrollo completo fue aproximadamente de 292 días, la cual es menor a la registrada por Coria *et al.* (2007). Los resultados de este estudio indican que bajo las condiciones climáticas de Nayarit, ocurre una sola generación por año del barrenador de ramas, tal como lo sugieren Talavera y Padilla (2003), pero en un tiempo menor al estimado por los citados investigadores. No obstante, se considera conveniente realizar estudios para determinar la duración en tiempo fisiológico del ciclo de vida del gusano barrenador y del telarañero.

**Densidad poblacional del gusano telarañero.** En el primer año, no se detectaron diferencias significativas en la población de larvas y el daño a los frutos entre ambas localidades. En el segundo año, de nuevo no se registró diferencia significativa entre localidades en la población de larvas de gusano telarañero; sin embargo, el daño a los frutos fue estadísticamente más alto en el huerto de La Yerba que en E. Zapata. Cuando se juntaron los valores de ambos años se observó significativamente mayor cantidad de larvas de telarañero en La Yerba que en E. Zapata (Cuadro 1), sin ocurrir diferencia significativa en daño a frutos.





**Figura 2.** Orificio de salida, perforación y larva del barrenador de ramas *Copturus aguacatae* Kissinger (Coleoptera: Curculionidae).

**Cuadro 1.** Población y daños del gusano telarañero *Amorbia cuneana* (Walsingham) (Lepidoptera: Tortricidae) en aguacate 'Hass' en dos localidades de Nayarit.

| Año       | Localidad | Larvas rama <sup>-1</sup>  | Frutos dañados (%) |
|-----------|-----------|----------------------------|--------------------|
| 2004-2005 | La Yerba  | 0.07 (0.03) a <sup>1</sup> | 5.1 (0.9) a        |
|           | E. Zapata | 0.04 (0.03) a              | 4.4 (1.0) a        |
| 2005-2006 | La Yerba  | 0.06 (0.01) a              | 4.0 (0.3) a        |
|           | E. Zapata | 0.05 (0.01) a              | 2.1 (0.3) b        |
| Media     | La Yerba  | 0.07 (0.01) a              | 5.1 (0.7) a        |
|           | E. Zapata | 0.05 (0.01) b              | 3.2 (0.8) a        |

<sup>1</sup> Valores con letras iguales por año son estadísticamente similares ( $p \leq 0.05$ ).

**Cuadro 2.** Población de barrenador de ramas *Copturus aguacatae* Kissinger (Coleoptera: Curculionidae) en aguacate 'Hass' en dos localidades de Nayarit. 2004-2005.

| Año       | Localidad | Barrenos árbol <sup>-1</sup> |               |               |
|-----------|-----------|------------------------------|---------------|---------------|
|           |           | En troncos                   | En ramas      | Total         |
| 2004-2005 | La Yerba  | 0.93 (0.07) a <sup>1</sup>   | 3.02 (0.23) a | 3.95 (0.25) b |
|           | E. Zapata | 1.03 (0.07) a                | 1.77 (0.23) b | 2.80 (0.25) a |
| 2005-2006 | La Yerba  | 1.50 (0.07) a                | 5.40 (0.29) a | 6.89 (0.16) a |
|           | E. Zapata | 1.28 (0.07) a                | 5.17 (0.28) a | 6.46 (0.16) b |
| Media     | La Yerba  | 1.21 (0.05) a                | 4.21 (0.16) a | 5.42 (0.18) a |
|           | E. Zapata | 1.15 (0.05) a                | 3.47 (0.16) b | 4.63 (0.18) b |

<sup>1</sup> Valores verticales por año con letras iguales son estadísticamente similares ( $p \leq 0.05$ ).

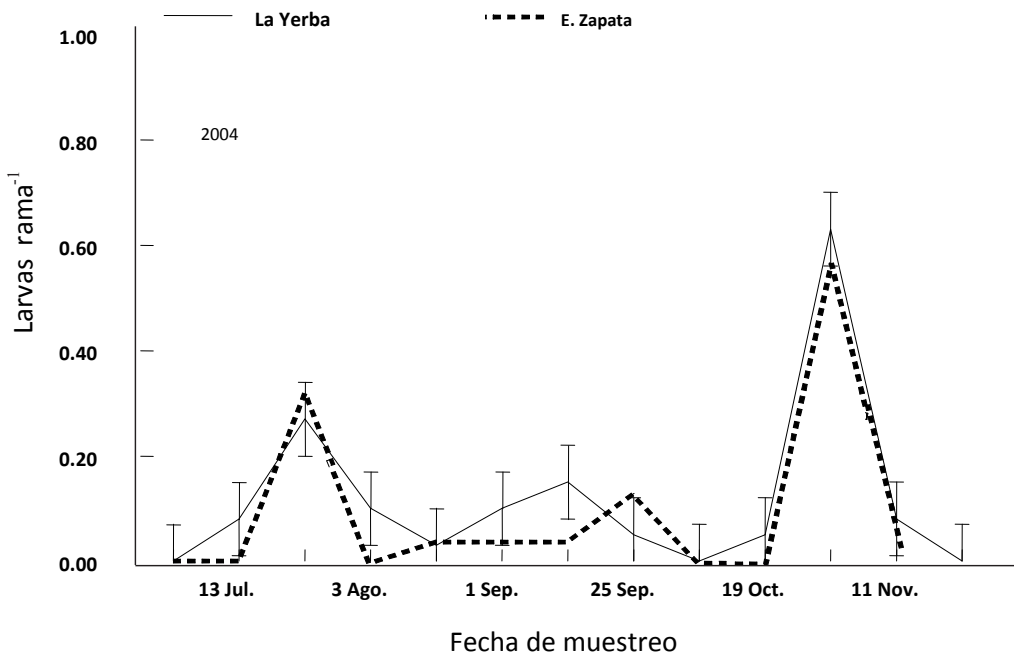
**Densidad poblacional del barrenador de ramas.** De manera consistente, la incidencia de gusanos barrenadores en troncos fue estadísticamente igual en ambas localidades

y años de estudio. En cambio, en el primer año (2004-2005) su ocurrencia en ramas y el total (tronco más ramas) fue significativamente diferente entre localidades.

Durante ese año, la población más alta en ramas (3.02 barrenos-árbol) y el total de barrenos en tronco más ramas (3.95 barrenos-árbol) se observaron en La Yerba (Cuadro 2). En el segundo año (2005-2006), el número de barrenos en tronco y en ramas, fue estadísticamente similar entre ambas localidades. Sin embargo, el número total de barrenos (tronco más ramas) fue estadísticamente diferente entre localidades. De nuevo, hubo mayor número de barrenos por árbol (3.95) en La Yerba que en E. Zapata. Por otra parte, los valores promedio de ambos años (Cuadro 2), no mostraron diferencias significativas entre el número de barrenos en tronco, pero sí para barrenos en ramas y el total de barrenos (tronco más ramas). El promedio de ambos años del número de barrenos en ramas y del total de éstos fue 21.3 y 17.1%, respectivamente, más alto en la Yerba que en E. Zapata. Como en este estudio, Coria *et al.* (2007) también encontraron mayor infestación en árboles situados a menor altura sobre el nivel del mar.

**Distribución temporal de gusano telarañero.** En ambos años, las poblaciones del gusano telarañero ocurrieron de julio a noviembre (Figuras 3). En 2004 en La Yerba, las primeras larvas se detectaron el 13 de julio

(0.10 larvas-rama) con un máximo poblacional el 26 de octubre (0.63 larvas-rama). En E. Zapata, las primeras larvas ocurrieron el 22 de julio (0.31 larvas-rama), pero la máxima incidencia (0.56-larvas-rama) se detectó el 26 de octubre (Figura 3). En el segundo año de estudio, en La Yerba, las primeras larvas ocurrieron el 19 de julio (0.15 larvas-rama) y el valor más alto el 20 de noviembre (1.5 larvas-rama). En E. Zapata, las primeras larvas se detectaron el 13 de octubre, con el registro más alto (1.2 larvas-rama) en esa fecha (Figura 3). La presencia del gusano telarañero se limitó a los meses de alta temperatura durante el año, excepto la última generación de noviembre. El período de presencia de larvas en campo en ambas localidades (de junio a octubre) coincidió con los períodos de presencia en el sur de California (Bailey *et al.*, 1981), aunque estos autores informaron que el gusano telarañero prácticamente no se detectó de noviembre a diciembre. De acuerdo a los picos poblacionales, el gusano telarañero pasó por tres generaciones durante el primer año (2004). Sin embargo, en 2005 se detectaron cuatro generaciones en La Yerba, es decir, una generación más que las que ocurren en California (Bailey *et al.*, 1981).



**Figura 3.** Poblaciones del gusano telarañero del aguacate *Amorbia cuneana* (Walsingham) (Lepidoptera: Tortricidae) en dos localidades de Nayarit.

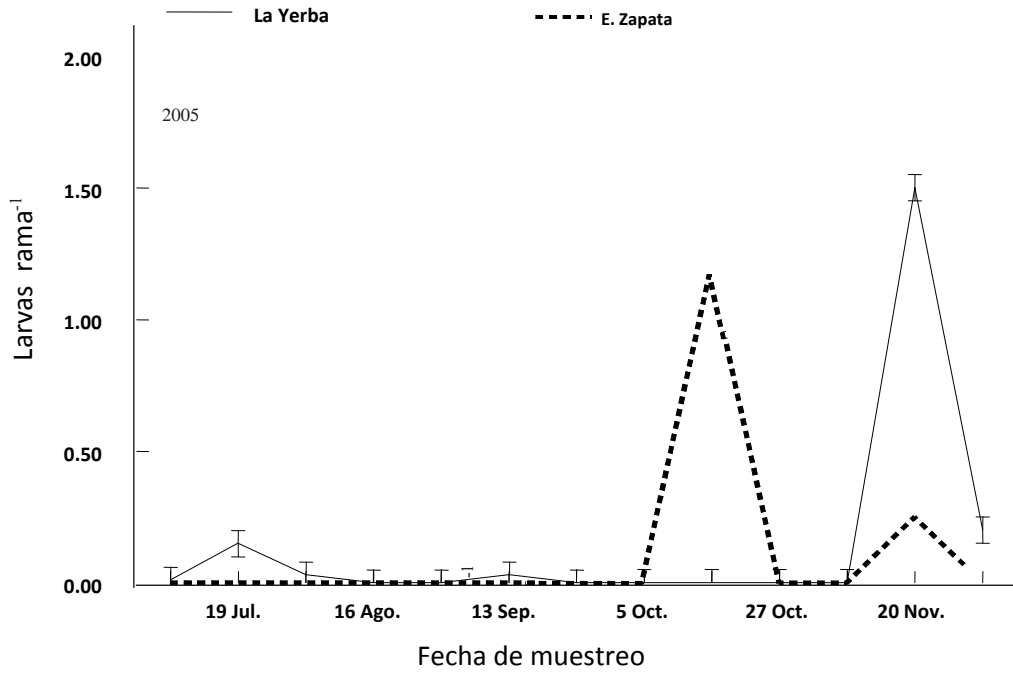


Figura 3. Poblaciones del gusano telarañero del aguacate *Amorbia cuneana* (Walsingham) (Lepidoptera: Tortricidae) en dos localidades de Nayarit, (continuación).

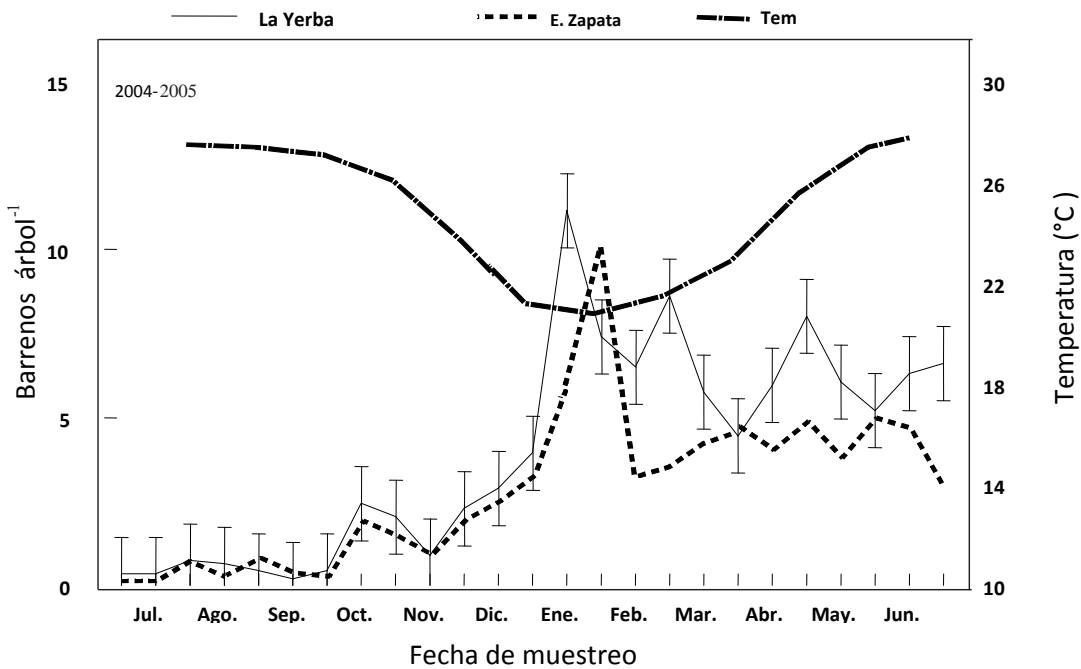
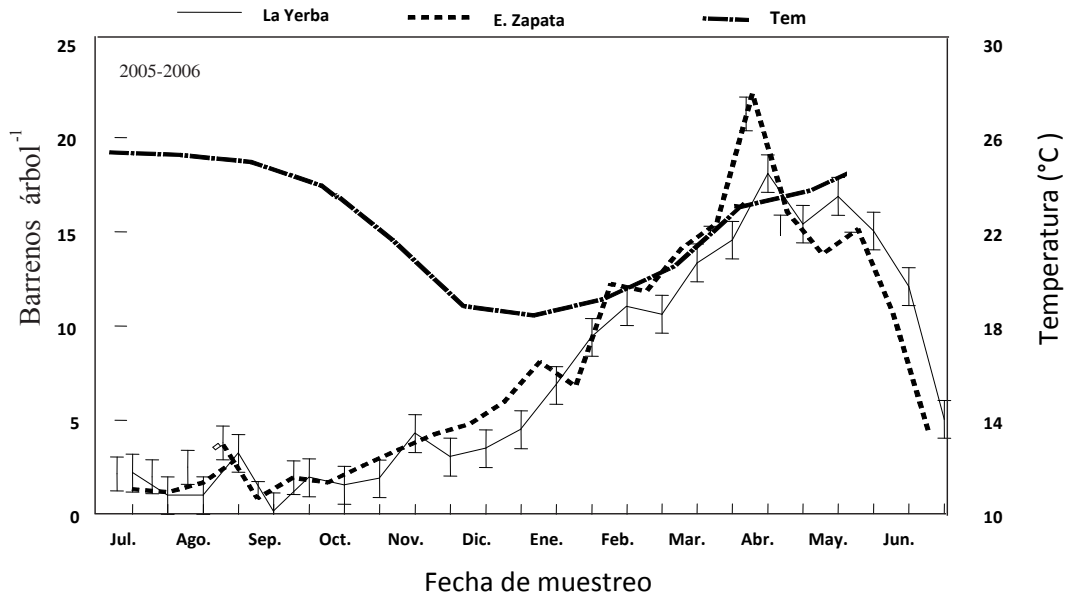


Figura 4. Poblaciones del barrenador de ramas del aguacate *Copturus aguacatae* Kissinger (Coleoptera: Curculionidae) en dos localidades de Nayarit.



**Figura 4. Poblaciones del barrenador de ramas del aguacate *Copturus aguacatae* Kissinger (Coleoptera: Curculionidae) en dos localidades de Nayarit, (continuación).**

**Distribución temporal del barrenador de ramas.** En ambos años y localidades, el número total de barrenos (en troncos más ramas), fue significativamente diferente entre fechas de muestreo. En el primer año en ambas localidades, como población total (barrenos en troncos más ramas), las larvas fueron muy bajas de julio a noviembre (menos de 2.5 barrenos-árbol), y se incrementaron hasta alcanzar los valores más altos en enero y febrero (más de 10 barrenos-árbol). De febrero a junio, aunque con algunas variaciones, la cantidad de barrenos se mantuvo relativamente estable (Figura 4). En el segundo año (2005-2006), se detectó un patrón similar al registrado el año anterior en la presencia de barrenos, pero con variación numéricas entre ambos años. En ambas localidades, los valores más bajos (<5 barrenos-árbol) ocurrieron de julio a diciembre. Estos valores se incrementaron a partir de febrero con el pico más alto en abril (hasta 18.1 barrenos-árbol); a partir de ese momento, disminuyó paulatinamente la población total de larvas (Figura 4).

En 2004-2005, en La Yerba la mayor población total de barrenadores (11.1 barrenos-árbol) ocurrió en diciembre. En E. Zapata, el valor total más alto se registró en enero, con 10.1 barrenos-árbol. En el segundo año de muestreo en La Yerba y E. Zapata, el valor más alto (18.1 y 3.45 barrenos-árbol, respectivamente) ocurrió en abril 2005

(Figura 4). La mayor detección de perforaciones fue evidente hasta después del incremento de la temperatura en marzo (Figura 4). Sin embargo, debe tomarse en cuenta que no existió un aumento real de la población, porque el número de barrenos aumentó conforme al desarrollo de larvas y hacerse más evidentes los barrenos. Por lo tanto, se trataría de las mismas larvas que emergieron durante el verano. Lo anterior indica que la temperatura no sería un factor confiable para explicar las poblaciones como ocurrió con el gusano telarañero.

**Efecto de la fertilización sobre la población de gusano telarañero.** En el primer año (2004-2005) en ambas localidades, las poblaciones de larvas no fueron significativamente diferentes entre árboles control y los tratados con fertilización balanceada. Tampoco se detectaron diferencias significativas entre tratamientos al comparar frutos dañados por el gusano telarañero (Cuadro 3). En el segundo año, en La Yerba el promedio de larvas fue significativamente diferente entre árboles tratados con diferente dosis de fertilización. En promedio, 38.9% más larvas ocurrieron en los árboles control, respecto a los árboles con fertilización balanceada, esto no se reflejó en mayor daño a los frutos (Cuadro 3). En E. Zapata, no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos en cuanto a la población de larvas (Cuadro 3). En esta



localidad no se registró daño a los frutos porque fueron tempranamente cosechados por el productor. Aunque sólo ocurrió en una localidad, la fertilización deficiente de los árboles podría ser de importancia para una mayor presencia de larvas. Esto es porque la fertilización

balanceada podría generar mayor cantidad de inflorescencias y un flujo vegetativo más intenso. En el caso de esta plaga, el resultado sería diferente al registrado con trips en este mismo cultivo (Urías-López *et al.*, 2007).

**Cuadro 3. Poblaciones de gusano telarañero *Amorbia cuneana* (Walsingham) (Lepidoptera: Tortricidae) en aguacate 'Hass' tratado con dos niveles de fertilización.**

| Año       | Localidad | Fertilización | Larvas rama <sup>-1</sup>  | Frutos dañados (%) |
|-----------|-----------|---------------|----------------------------|--------------------|
| 2004-2005 | La Yerba  | Control       | 0.16 (0.05) a <sup>1</sup> | 4.1 (0.9) a        |
|           |           | Balanceada    | 0.11 (0.05) a              | 5.1 (0.7) a        |
|           | E. Zapata | Control       | 0.14 (0.02) a              | 6.5 (1.5) a        |
|           |           | Balanceada    | 0.09 (0.02) a              | 4.5 (1.4) a        |
|           | Media     | Control       | 0.15 (0.01) a              | 6.0 (0.8) a        |
|           |           | Balanceada    | 0.10 (0.01) a              | 5.2 (0.6) a        |
| 2005-2006 | La Yerba  | Control       | 0.18 (0.02) a              | 3.4 (0.2) a        |
|           |           | Balanceada    | 0.11 (0.02) b              | 3.1 (0.3) a        |
|           | E. Zapata | Control       | 0.10 (0.01) a              | --                 |
|           |           | Balanceada    | 0.11 (0.01) a              | --                 |
|           | Media     | Control       | 0.14 (0.01) a              | ---                |
|           |           | Balanceada    | 0.11 (0.01) a              | ---                |

<sup>1</sup>Valores con letras iguales por fertilización y localidad son estadísticamente similares ( $p \leq 0.05$ ); -- sin registro por cosecha temprana; --- dato no comparable.

**Efecto de la fertilización sobre la población del barrenador de ramas.** En el primer año de muestreo (2004-2005) en La Yerba, se detectó diferencia significativa en la cantidad de larvas (barrenos) en troncos entre árboles con diferente nivel de fertilización. En los troncos de los árboles control se registraron 24.1% más larvas que en los de fertilización balanceada, pero la cantidad de larvas en ramas y el total (troncos más ramas) fue estadísticamente igual. En E. Zapata, ocurrió significativamente mayor cantidad de larvas (2.09 barrenos-árbol) en las ramas de los árboles control que en los de fertilización balanceada (1.45 barrenos-árbol), pero no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos en la cantidad de barrenos en troncos ni el total. El análisis con los datos de ambas localidades, mostró diferencias significativas al registrarse

los de fertilización balanceada, pero no en la cantidad de larvas en troncos ni en el total de larvas (Cuadro 4).

En el segundo año (2005-2006) en ambas localidades nuevamente se detectaron diferencias significativas entre tratamientos de fertilización en la cantidad de larvas en troncos. En La Yerba, la cantidad de larvas en troncos fue significativamente (35.3%) mayor en los árboles control que en los fertilizados balanceadamente. Sin embargo, en E. Zapata, ocurrió por única vez mayor cantidad de larvas en los árboles tratados con fertilización balanceada, respecto a los árboles control (Cuadro 4). En ambas localidades, el número de larvas en ramas, así como el total de larvas (tronco más ramas) fue estadísticamente igual entre tratamientos de fertilización. Finalmente, los análisis de los valores de ambas localidades para ese año, no mostraron en ningún caso diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 4).

La respuesta a la fertilización balanceada fue más obvia con esta plaga y concuerda con lo observado por Cabrera-Bautista y Salazar-García (1991), quienes informaron mayor ataque del barrenador de ramas en árboles con fertilización deficiente.

No obstante, se ha discutido la necesidad de usar tratamientos contrastantes para obtener resultados contundentes (Urías-López *et al.*, 2007), lo cual es difícil por el uso generalizado de fertilizantes por parte de los productores de aguacate.

**Cuadro 4. Población del barrenador de ramas *Copturus aguacatae* Kissinger (Coleoptera: Curculionidae) en aguacate 'Hass' tratado con dos niveles de fertilización.**

| Localidad | Fertilización | Barrenos árbol <sup>1</sup> |               | Total         |
|-----------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|
|           |               | En troncos                  | En ramas      |               |
| 2004-2005 |               |                             |               |               |
| La Yerba  | Control       | 1.03 (0.07) a               | 3.23 (0.31) a | 4.26 (0.35) a |
|           | Balanceada    | 0.83 (0.07) b               | 2.81 (0.31) a | 3.64 (0.35) a |
| E. Zapata | Control       | 0.62 (0.32) a               | 2.09 (0.32) a | 2.71 (0.34) a |
|           | Balanceada    | 1.43 (0.32) a               | 1.45 (0.32) b | 2.88 (0.34) a |
| Media     | Control       | 0.83 (0.06) a               | 2.67 (0.2) a  | 3.20 (0.3) a  |
|           | Balanceada    | 1.13 (0.06) a               | 2.13 (0.2) b  | 3.26 (0.3) a  |
| 2005-2006 |               |                             |               |               |
| La Yerba  | Control       | 1.84 (0.12) a               | 4.71 (0.31) a | 6.55 (0.25) a |
|           | Balanceada    | 1.19 (0.12) b               | 5.03 (0.31) a | 6.22 (0.25) a |
| E. Zapata | Control       | 0.95 (0.09) b               | 5.38 (0.38) a | 6.33 (0.21) a |
|           | Balanceada    | 1.64 (0.09) a               | 4.92 (0.37) a | 6.56 (0.21) a |
| Media     | Control       | 1.39 (0.08) a               | 5.05 (0.28) a | 6.44 (0.24) a |
|           | Balanceada    | 1.38 (0.08) a               | 4.98 (0.28) a | 6.36 (0.24) a |

<sup>1</sup>Valores verticales por año con letras iguales son estadísticamente similares ( $p \leq 0.05$ ).

## CONCLUSIONES

Se detectaron de tres a cuatro generaciones de gusano telarañero (*Amorbia cuneana*) que ocurrieron de junio a noviembre. La duración aproximada de huevo a adulto fue de 35 a 43 días. Ocurrió una generación de barrenador de ramas (*Copturus aguacatae*), con una duración aproximada de 292 días, de huevo a adulto.

Las poblaciones de larvas de gusano telarañero y del barrenador de ramas fueron más altas en el huerto de La Yerba que en el de E. Zapata, pero el daño a los frutos causados por gusano telarañero fue similar en ambas localidades.

La presencia del gusano telarañero ocurrió de junio a noviembre con poblaciones más altas durante la última generación (octubre-noviembre). Los valores más altos se registraron el segundo año, en La Yerba el 20 de noviembre y en E. Zapata el 13 de octubre. Excepto durante el período de lluvias, las larvas del gusano barrenador de ramas se detectaron prácticamente durante todo el año. En el primer año el pico poblacional se detectó de enero a febrero y en el segundo año se observó en abril.

Se observó una tendencia no concluyente que las poblaciones del gusano telarañero y del barrenador

de ramas ocurrieron en mayor cantidad en árboles con fertilización deficiente que en árboles con fertilización balanceada.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el financiamiento para esta investigación al SIMORELOS-CONACYT, del 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. También agradecemos a los Sres. Juan Manuel Sánchez y Juan Nájera por facilitar sus huertos.

## LITERATURA CITADA

- Bailey, J. B.; Hoffman, M. P. and McDonough, L. M. 1981. Field development of the sex pheromone for the western avocado leafroller *Amorbia cuneana*. California Avocado Society 1981 Yearbook 65:143-151.
- Bailey, J. B. and Olsen, K. N. 1990. Chemical control of *Amorbia*, an insect pest of avocado and citrus. California Agriculture 44:10-11.
- Cabrera-Bautista, S. y 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. Mex. Fitopatol. 9:38-43.
- Coria A., V. M. 1993. Principales plagas del aguacate en Michoacán. INIFAP. Campo Experimental Uruapan. 20 p. (Folleto para Productores Núm. 19).
- 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. Rev. Chapingo, Serie Hort. 5:313-318.
- Coria, V. M. A.; Pescador, E.; López, R.; Lezama, R.; Salgado, M.; López-Vidales, A. y Muñoz, J. 2007. Autoecología del barrenador de ramas *Copturus aguacate* Kissinger (Coleoptera: Curculionidae) del aguacate en Michoacán, México. Proceedings VI World Avocado Congress (Actas VI Congreso Mundial del Aguacate). Viña del Mar, Chile.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO Statistics). 2006. FAO Internet Website ([www. faostat.fao.org/site/336](http://www.faostat.fao.org/site/336)).
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 2002. Análisis y síntesis de las potencialidades productivas de Nayarit. Documento interno de consulta. Campo Experimental Santiago Ixcuintla. Santiago Ixcuintla, Nayarit. 55 p.
- Johansen, R.; Mojica-Guzmán, A. y Ascención-Betanzos, G. 1999. Introducción al conocimiento de los insectos tisanópteros mexicanos, en el aguacate. Rev. Chapingo Serie Hort. 5:279-285.
- Peña, J. E. 2003. Pests of avocado in Florida. Proceedings V World Avocado Congress. 287-294.
- Oatman, E. R. and Platner, G. R. 1985. Biological control of two avocado pests. *Amorbia cuneana* and *Omnivorous looper* on avocado can be controlled by parasite. California Agriculture. 39:21-23.
- Salazar-García, S. and Lazcano-Ferrat, I. 2001. Identifying fruit mineral removal differences in four avocado cultivars. Better Crops International 15:28-31.
- Salazar-García, S. and Lazcano-Ferrat, I. 2003. Site specific fertilization increased yield and fruit size in 'Hass' avocado. Better Crops International 17:12-15.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA). 2004. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta 1998-2000 (SIACON).
- Statistical Analysis System Institute (SAS Institute). 1985. SAS user's guide. SAS Institute. Cary, NC.
- Stevens, P.; Froud, K. and Mills, E. 1999. Effects of greenhouse thrips (*Heliethrips haemorrhoidalis*) life-stage, density and feeding duration on damage to avocado fruit. Rev. Chapingo Serie Hort. 5:287-300.
- Urías-López, M. A.; Salazar-García, S. y Johansen-Naime, R. 2007. Identificación y fluctuación poblacional de especies de trips (Thysanoptera) en aguacate 'Hass' en Nayarit, México. Rev. Chapingo Serie Hort. 13(1):49-54.
- Téliz-Ortiz, D.; Mora-Aguilera, G. y Morales-García, L. 2000. Importancia histórica y socioeconómica del aguacate. In: Téliz-Ortiz, D. (Coord.). El aguacate y su manejo integrado. Mundi Prensa, México.
- Talavera, C. M. y Padilla, C. M. 2003. Reconsideraciones técnicas al ciclo biológico del barrenador de ramas del aguacate (*Copturus aguacatae*, Kissinger). Proceedings V World Avocado Congress. pp. 445-448.