

**EFFECTO DE LA PODA DE SANEAMIENTO Y LA FERTILIZACIÓN
EN EL AMARRE DE FRUTO Y LA INCIDENCIA DE BARRENADOR DE RAMAS
(*Copturus aguacatae* K.) EN AGUACATE (*Persea americana* L)
EN BUENAVISTA DEL MONTE, MORELOS**

**Miguel Ramírez Robles¹, Carlos Manuel Acosta Durán^{1*}, Víctor López-Martínez¹,
Irán Alía-Tejagal¹, Luz María Nava-Gomez¹, Denisse Acosta-Peñaloza¹,
Oscar Gabriel Villegas Torres¹.**

¹Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa. Cuernavaca, Morelos. CP 62209. Correo-e: acosta_duran@yahoo.com.mx
*Autor para correspondencia

RESUMEN

El conocimiento del efecto provocado por la interacción entre las labores agronómicas y la presencia de plagas permitirá optimizar dichas labores, reduciendo costos y mejorando el rendimiento y las utilidades del cultivo, por lo que el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la poda de saneamiento y de la fertilización en el amarre de fruto y la incidencia del barrenador de ramas en el cultivo de aguacate. El experimento se estableció en una huerta en producción en Buenavista del Monte, municipio de Cuernavaca, Morelos. Se aplicaron los tratamientos de Poda, Fertilización y Poda+Fertilización, Testigo 1 (sin fertilización, sin poda y sin control químico) y Testigo 2 (con fertilización y con control químico de plagas). Se evaluó cada ocho días el amarre de fruto y la incidencia de barrenador de ramas. Se concluyó que el

tratamiento poda+fertilización promueve el amarre de frutos de manera más temprana y aumenta el número de frutos amarrados. El tratamiento de poda tardó tres semanas más en presentar amarre de fruto en comparación con el Testigo 1 y cuatro semanas con los tratamientos fertilizados. No se observó una relación directa entre la incidencia del barrenador de ramas y el amarre de frutos.

Palabras clave: *Aguacate, barrenador de ramas, fertilización, prácticas agronómicas, amarre de fruto, poda.*

ABSTRACT

To know of the effect between the agronomic practices and pest incidence will be a determinate factor to obtain high yield and benefits in avocado production, for this reason the aim of this study was to evaluate the effect of sanitary pruning and

fertilizer application in fruit set and branches borer incidence in avocado production. One experiment in Buenavista del Monte, Morelos, was carried on. Five treatments were applied: pruning, fertilizer and combined pruning + fertilizer, control 1 (with no fertilizer, no pruning and no chemical pesticide application) and control 2 (with fertilizer and chemical pesticide application). Number of fruit set and number of bored branches were recorded every week. Pruning + fertilizer application treatment promotes earliest and highest number of fruit set, was concluded. Pruning treatment promotes the initial fruit set, three and four weeks after than control 1 and fertilizer application treatment do. A direct relation between fruit set and bored branches incidence was not observed.

Key words: *Avocado, fertilizer application, agronomic practices, fruit set, pruning.*

INTRODUCCIÓN

La producción mundial de aguacate se estima en 2.1 millones de toneladas, en una superficie de 314 mil hectáreas que se distribuyen en poco más de 50 países, de las cuales 75% se ubican en América y 25 % restante en los demás continentes. En México se obtiene el 38% de la producción mundial, por lo que se le considera el mayor productor (Sánchez *et al.*, 2001). México cuenta con una superficie sembrada de aguacate de 11, 247.10 ha, con una superficie del cultivar Hass de 90, 629.22 ha, con una producción de 913,729.35 ton (Siacon, 2004). En el estado de Morelos se cultivan 2,502.40 ha del cultivar Hass con una Producción de 30, 947.60 Ton, lo cual ubica a Morelos como el segundo productor nacional de este cultivar (Siacon, 2004).

Existe una serie de problemas que reducen la productividad del aguacate en Morelos entre los que se encuentran la incidencia de plagas y de enfermedades, el desconocimiento de la nutrición básica

del cultivo, deficiencias en el manejo agronómico como podas, cajeteo y riego entre otras (Acosta-Durán, 2005).

En el estado de Morelos los problemas sanitarios más evidentes son los barrenadores de ramas, los barrenadores de hueso y el anillado del pedúnculo (Acosta, 2005). El conocimiento del efecto en el rendimiento provocado por la interacción entre las labores agronómicas y la presencia de plagas permitirá optimizar dichas labores, reduciendo costos y mejorando las utilidades del cultivo.

La fertilización es una práctica importante de manejo del aguacatero que tiene como objetivo aumentar la concentración de nutrientes en la solución del suelo, cuando no existe suficiente cantidad de estos, para satisfacer las demandas nutrimentales. Se recomienda aplicar anualmente en huertos bajo condiciones de temporal 2 kg de nitrógeno (N) por árbol, pero si un árbol produce más del promedio de los dos últimos años es necesario adicionar hasta un 50% más de nutrimento, 2 kg de fósforo (P_2O_5) y 1 kg de potasio (K_2O). Además, cada dos o tres años conviene aplicar 5 kg de Carbonato de calcio ($CaCO_3$) o Hidróxido de calcio ($Ca(OH_2)$), nutrimento que junto con el fósforo han mostrado estar deficientes en el suelo y en la planta, además de estar muy relacionados con la calidad de la fruta en poscosecha (Sánchez *et al.*, 2001). La fertilización favorece un incremento en el rendimiento y la calidad del fruto (Torres, 2005; Sánchez, 2001) pero también tienen una influencia en aumentar la resistencia a plagas y enfermedades (Sánchez, 2001).

La poda reduce el área foliar, la cual es responsable de la producción de fruta de manera directa. Sin embargo el árbol de aguacate con frecuencia produce excesos de ramas improductivas en el interior de la copa, varias de las cuales no sobreviven más allá de dos ciclos anuales

y se secan, mientras tanto interfieren con el desarrollo de otras ramas que si son productivas, consumiendo reservas del árbol durante su crecimiento (Sánchez *et al.*, 2001), generando nichos para el desarrollo de plagas y enfermedades, además una mayor penetración de luz mejora la diferenciación de yemas florales, aumentando la floración y el cuajado de los frutos (Razeto, 1999).

Es claro que la falta de prácticas agronómicas adecuadas incide directamente en la fitosanidad, la calidad y el crecimiento del fruto (Tapia *et al.*, 2005) por lo tanto son determinantes en el rendimiento de la huerta, por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de algunas prácticas agronómicas como la poda de saneamiento, la fertilización y el control químico en el amarre de fruto y la incidencia del barrenador de las ramas en el cultivo de aguacate.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se estableció en una huerta en producción en Buenavista del Monte, municipio de Cuernavaca, Morelos, localizada en el noroeste del estado, a una altitud de 1960 msnm. El municipio tiene un clima templado subhúmedo C (w2) con lluvias en verano, con una temperatura promedio anual de 20.7° C, con precipitación pluvial de 1,666.1 mm anuales y el período de lluvias entre los meses de junio a octubre (INEGI 2004).

Se escogió una huerta de aguacate cv "Hass" con árboles de 5 años de edad. La huerta esta ubicada en el campo "El Colin" y tiene una superficie total de 2-00-00 ha.

Se marcaron 20 árboles en cuatro bloques y se marcaron cuatro ramas por árbol, las ramas se escogieron orientadas a los cuatro puntos cardinales y se

sortearon los tratamientos, utilizando un árbol como unidad experimental con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: Testigo 1 (Testigo absoluto); Poda (Poda de saneamiento); Fertilización (con la fórmula 2-2-1); Químico + Fertilización (Testigo 2, que consistió en el control químico de plagas más fertilización con la misma fórmula); Poda + Fertilización (Poda sanitaria más fertilización con la misma fórmula).

La fertilización se realizó en los tratamientos correspondientes a principio de la temporada de lluvias. El fertilizante se aplicó en cajete alrededor del área foliar en la base del árbol. Para la preparación de la fórmula se utilizó urea (46.0 % de N), superfosfato de calcio triple (46 % de P₂O₅) y cloruro de potasio (60 % de K₂O).

La poda de saneamiento consistió en quitar ramas secas y cruzadas así como el exceso de ramas al interior del árbol. Se utilizaron tijeras de podar. Para sellar se aplicó Captan® (3 gL⁻¹).

Se realizaron tres aplicaciones para el control químico del barrenador de ramas con Disparo® (permetrina, 3 ml/10 L), en los meses de mayor incidencia en estado adulto. La aplicación se realizó solo en los árboles que corresponden al tratamiento de Químico + Fertilización. Las aplicaciones se realizaron el 8 de julio, el 2 de octubre y 27 de Noviembre del 2005.

Las variables a evaluar fueron: Incidencia de barrenador de ramas para lo que se tomaron datos del número de daños observados por árbol, cada ocho días; y Amarre de fruto que se determinó mediante el conteo semanal del número de frutos amarrados por árbol. Se consideró como fruto amarrado aquel que se observe en canica sin pétalos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Amarre de fruto

El experimento se estableció el día 8 de julio de 2005 y se empezaron a tomar datos el 8 de agosto del mismo año. Se observaron los primeros frutos amarrados a partir del 6 de noviembre del 2005 (Figura 1). La floración se observó desde el 22 de agosto.

Del 13 de noviembre al 18 de diciembre del 2005, se observaron diferencias significativas entre los tratamientos en el amarre de fruto. El mejor tratamiento en el muestreo del 13 de noviembre fue el de poda+fertilización, que superó al tratamiento de poda y al testigo 1.

Es evidente que existe una acción conjunta de la poda con la fertilización, porque en el resultado, el tratamiento de poda no fue suficiente para promover la misma cantidad de frutos amarrados que cuando se realizaron las dos labores, a pesar de que se esperaba un mayor amarre de fruto por las condiciones de mayor aireación y penetración de luz en los árboles podados (Razeto 1999).

El resultado muestra también que el tratamiento de fertilización inicio el amarre de fruto al mismo tiempo que el de poda+fertilización y químico+fertilización, en cambio el tratamientos testigo 1 inició el amarre de fruto una semanas después y el tratamiento de poda inicio cuatro semanas después, posiblemente por el periodo vegetativo que se induce con la práctica de la poda, lo que indica que el tratamiento de poda+fertilización induce el amarre de frutos de una manera mas temprana que los otros tratamientos. Por esa razón los resultados mostraron diferencias significativas en el periodo del 6 de noviembre al 18 de diciembre.

El tratamiento de químico + fertilización tuvo menor amarre que el de

poda+fertilización, pero en realidad no se esperaba que aplicar el insecticida mejorara el amarre de frutos, por lo que el efecto observado es atribuible solo a la fertilización. El tratamiento de fertilización fue estadísticamente igual al de la poda+fertilización aunque sus resultados numéricos fueron menores, lo que sugiere que el mejor resultado del tratamiento poda+fertilización se debe a la acción conjunta de las dos prácticas. El promedio de amarre de fruto en ese periodo entre los dos tratamientos de poda+fertilización, fertilización y poda difieren en 52.67, 14.67 y 3.64 frutos por árbol respectivamente, lo que indica que hay un fuerte efecto de las prácticas conjuntas comparadas con las prácticas solas (Razeto 1999).

Del 25 de diciembre del 2005 al 19 de febrero del 2006, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos.

En la fecha del 26 de marzo no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, también se contaron los frutos nuevos y aunque no hubo diferencias significativas se presentó una tendencia numérica donde el tratamiento de poda+fertilización superó a los demás tratamientos.

Cabe señalar que en el periodo comprendido del 26 de febrero al 26 de marzo se observa que, en las tres fechas se presentaron diferencias significativas y en dos no. El efecto del tratamiento de poda+fertilización supero al tratamiento de fertilización y en las dos fechas donde no se presentaron diferencias significativas hubo diferencias numéricas entre los tratamientos, la tendencia numérica favoreció al tratamiento de poda+fertilización y además se contaron frutos amarrados de la segunda floración.

Aparentemente el tratamiento de poda+fertilización en aguacate induce el amarre de frutos de manera mas temprana y además varias unidades experimentales

presentaron amarre de frutos de segunda floración.

El testigo induce el amarre de frutos mas lento y se alarga el periodo de tiempo para que haya amarre de fruto, una semana después de los tratamientos de poda+fertilización, químico+fertilización y fertilización, donde el árbol, conforme pasa el tiempo poco a poco tiende a tener mayor amarre de frutos.

El tratamiento de poda tarda tres semanas más en presentar amarre de fruto en comparación con el testigo y cuatro semanas con los tratamientos de

fertilización, químico+fertilización y poda+fertilización, también se observa que se alarga el periodo de tiempo para que se presente el amarre de fruto.

El tratamiento de químico + fertilización inicio el amarre de frutos en la misma fecha que el tratamiento de poda+fertilización y fertilización y un buen amarre de frutos comparado con la fertilización sola, aunque el amarre de frutos solo se atribuye al efecto de la fertilización.

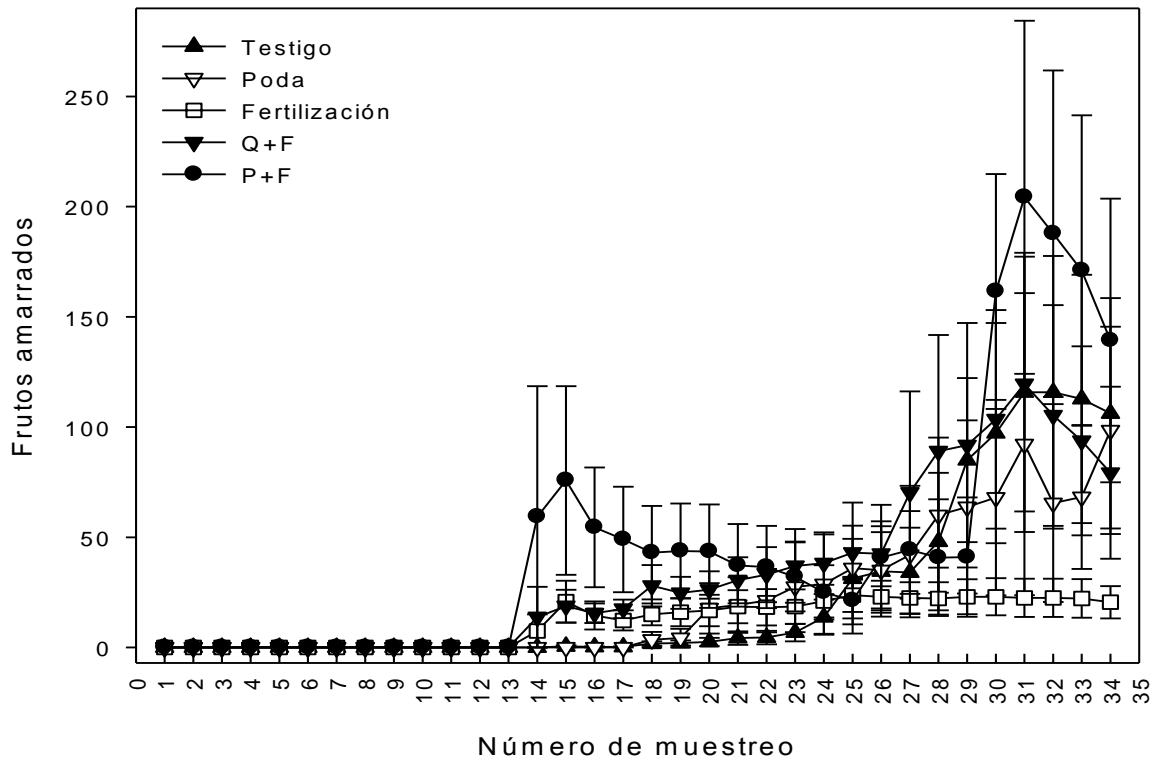


Figura 1. Número de frutos amarrados en cinco tratamientos de manejo del cultivo de aguacate

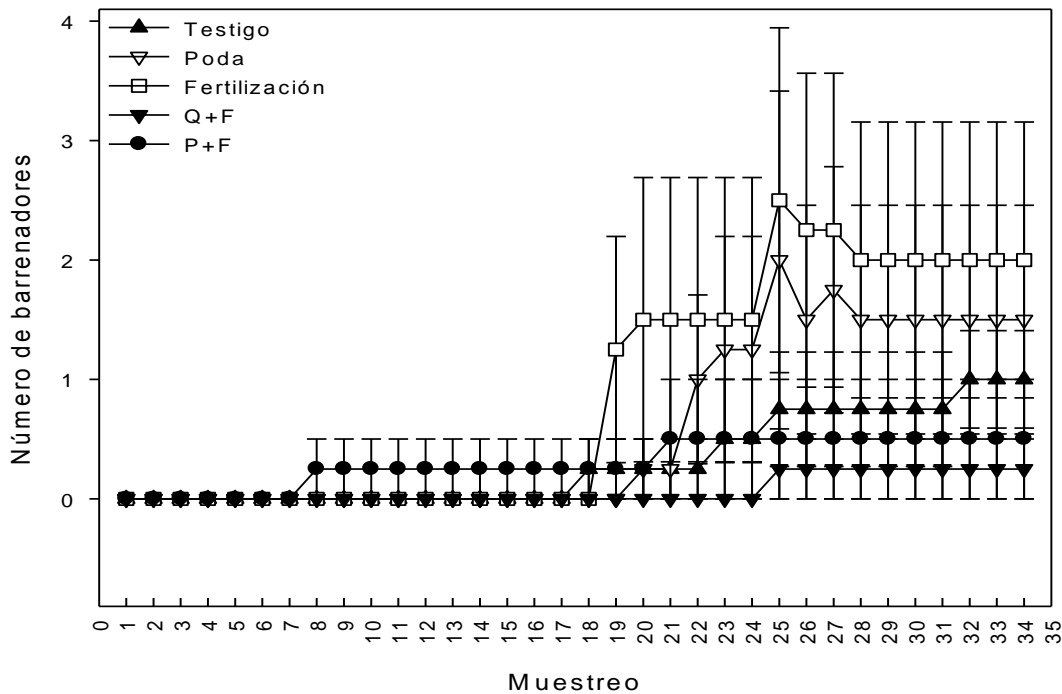


Figura 2. Época de incidencia y número de daños por barrenador de ramas en cinco tratamientos de manejo del cultivo de aguacate.

Barrenador de Ramas

La incidencia del barrenador de ramas se presentó a partir del octavo muestreo que corresponde a la fecha del 25 de septiembre 2005, donde el tratamiento de poda+fertilización comenzó a presentar daño por barrenador de ramas que aunque no se presentaron diferencias significativas, si se observó una tendencia numérica superior a los demás tratamientos, los cuales no presentaron daños. En la fecha del 4 de diciembre se observaron daños en el testigo 1.

El tratamiento de poda presentó daños dos semanas después del testigo 1, el de fertilización presentó daños una semana después y el de químico+fertilización hasta siete semanas después del testigo, donde se observó que la aplicación del tratamiento de químico+fertilización controla el daño por

barrenador de ramas y mantiene al aguacatero libre de la incidencia por un periodo de tiempo mayor en comparación con los demás tratamientos (Figura 2).

Del 22 de enero al 26 de marzo no se presentan diferencias significativas entre los tratamientos, pero existen diferencias numéricas con una tendencia del tratamiento de fertilización que supera a los demás tratamientos, pero el tratamiento de químico + fertilización presenta al final de los muestreos una tendencia numérica inferior a los demás tratamientos, cabe señalar que el efecto del químico en este tratamiento mantiene y controla la incidencia del barrenador de ramas en comparación con el tratamiento de fertilización.

No se observó una relación directa entre la incidencia del barrenador de ramas y el amarre de frutos aunque

parece que la fertilización tiende a favorecer la presencia de barrenadores de ramas porque fue el tratamiento que al final, presentó el mayor número de daños y como mencionan García *et al.* (1998), el barrenador tiende a atacar ramas y tallos jóvenes y los árboles fertilizados tienen un mayor número de ramas jóvenes. En los daños de barrenador de ramas, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos

El tratamiento de poda+fertilización tiende a reducir el ataque por Barrenador de ramas como un efecto de la poda, porque fue el tratamiento que menos daños presentó (después del tratamiento químico+fertilización). El nivel de daños observado por barrenador de ramas fue muy bajo comparado con lo que reporta Medina (2005) quien menciona que causa grandes pérdidas a la producción de este frutal, en este caso no se observaron daños importantes aunque el experimento se llevó a cabo durante la época de mayor incidencia de presencia de larvas (oct -dic) para el estado de Morelos (Acosta, 2005; Muñiz, 1959). Posiblemente en la zona de Buena Vista del Monte no existen poblaciones importantes de adultos por lo que se observa menor incidencia de daños comparada con otras zonas productoras del estado como son Tetela del Volcán, Ocuituco o Tepoztlán, donde la incidencia de barrenador de ramas es muy alta.

CONCLUSIONES

El tratamiento de poda+fertilización en aguacate promueve el amarre de frutos de manera más temprana y además aumenta el amarre de frutos de la siguiente floración.

En el testigo la floración y el amarre de frutos se retrazó con respecto a los demás tratamientos y se alargó el inicio del amarre de fruto, una semana después de los tratamientos de

poda+fertilización, Químico+fertilización y fertilización.

En los últimos muestreos, el tratamiento de poda+fertilización superó significativamente al de solo fertilización en el amarre de fruto.

El tratamiento de poda tardó tres semanas mas en presentar amarre de fruto en comparación con el testigo 1 y cuatro semanas con los tratamientos de fertilización, Químico+fertilización y poda+fertilización, donde también se observa que se alarga el periodo de tiempo para que haya amarre de fruto y donde las unidades experimentales no presentaron presencia de amarre de frutos de una segunda floración.

El tratamiento de Químico + fertilización inicio el amarre de frutos en la misma fecha que el tratamiento de poda+fertilización y fertilización y un buen amarre de frutos que si solo se aplicara fertilización, el amarre de frutos solo se le atribuye al efecto de la fertilización.

No se observó una relación directa entre la incidencia del barrenador de ramas y el amarre de frutos.

La poda+fertilización induce el amarre de frutos y además tiende a reducir el ataque por barrenador de ramas en aguacate.

El tratamiento de químico + fertilización reduce los daños por barrenador de ramas.

LITERATURA CITADA

Acosta-Durán C.M. 2005. El cultivo de aguacate en el estado de Morelos. FPMAC-UAEM. México. 36 pp.

García, J.L.M., Navarrete, L.E., Contreras, M.G. 1998. El cultivo del aguacate en

Michoacán. Universidad de Michoacán, Uruapan, México. 199 pp.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2004. Estatal y Municipal. Cuernavaca, Morelos.

Medina Q., F. 2005. Incidencia del barrenador grande del hueso del aguacate, *Heilipus lauri* Boheman (Coleóptera: curculionidae) en Tepoztlán, Morelos. Tesis Profesional. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. 39 pp.

Muñiz, R. 1959. *Copturus aguacatae* Kissinger, plaga del aguacatero (*Persea gratissima* Gaertn).

Razeto, B. 1999. Para entender la fruticultura. 3ra edición. Ed. Vertigo, santiago, chile. 303 pp.

Sánchez G.P. 2001. Fertirrigacion de hortalizas. I Diplomado de fertirriego en jitomate. Yurecuaro, Mich (s/p).

Sánchez P., J. de la L., J.J. Alcantar R., V.M. Coria A., J. Anguiano C., I. Vidales F., L.M. Tapia V., J.L. Aguilera M., G. Hernández R. y J.A. Vidales F. 2001. Tecnología para la producción de aguacate en México. INIFAP, CIRPAC. C. E. Uruapan. Libro Técnico Núm. 1. Michoacán, México. 205 pp.

Torres C.S. 2005. Proyecto de investigación. El aguacatero 8(40): 6-8.

Tapia v. L.M., Anguiano.C.J., Larios G.A. y Vidales F.A. 2005. Monitoreo nutrimental ontogénico del aguacate. Respuesta, Diagnostico y Eficiencia. *In:* Guillen-Andrade H., M. Gutiérrez C., J.L. Morales G., J. López M. y I. Vidales F. 2005. Memoria del II Congreso Mexicano y latinoamericano del aguacate: Notas científicas. Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Uruapan, Michoacán. México.