

EFFECTO DE LA ÉPOCA DE PODA Y EL USO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO SOBRE EL DESARROLLO Y FLORACIÓN DE REBROTOS DE PODA.

F. Mena¹; F. Gardiazábal¹ y C. Magdahl¹.

Sociedad Gardiazábal y Magdahl Ltda. E-mail: secretaria@gama.cl

Luego de una poda de iluminación, los árboles de palto (*Persea americana* Mill.) tienden a brotar muy fuertemente. Una forma de controlar el vigor de esta nueva brotación es mediante una poda de recorte de los brotes que nacieron a partir de la primera poda. La época de realización de esta segunda poda puede ser fundamental en la respuesta productiva de ésta.

Este trabajo resume dos trabajos de Tesis de grado guiados por nuestro equipo. En uno de ellos, se evaluaron distintas fechas de repoda, uso de Uniconazol-p y combinaciones de ambas sobre el desarrollo y posterior floración de los rebrotes de poda. En el segundo ensayo se probaron distintas dosis de Prohexadione Calcio sobre los mismos parámetros.

Los resultados muestran que la fecha de poda tuvo un claro efecto sobre el tamaño del rebrote y que la fecha de repoda condicionó además el efecto del regulador de crecimiento en el caso del Uniconazol-p.

Palabras Clave: largo de rebrotes, Uniconazol-p, Prohexadione Calcio, Floración.

EFFECT OF PRUNING TIME AND USE OF DIFFERENT GROWTH REGULATORS ON DEVELOPMENT AND FLOWERING OF AVOCADO PRUNING REGROWTH

F. Mena¹; F. Gardiazábal¹ and C. Magdahl¹.

¹ Sociedad Gardiazábal y Magdahl Ltda. E-mail: secretaria@gama.cl

After severe pruning, avocado (*Persea americana* Mill.) trees respond with a vigorous growth. One way to control the vigour of this response is through re-pruning the shoots developed after the first pruning. The appropriate period for re-pruning can determine a favourable productive response from it.

This work summarizes two thesis projects guided by our team. In one of them, the effect of re-pruning at different periods, the use of Uniconazol-p, and the combination of both on shoot development and flowering were evaluated. In the second trial, different concentrations of Prohexadione Calcium were evaluated on the same productive parameters.

Results indicate that the pruning date had a clear effect on shoot growth and also conditioned the growth-regulating effect of Uniconazol-p.

In the case of Prohexadione Calcium, only one of the tested concentrations could slightly increase the number of inflorescences per treated shoot. The growth-retardant effect of this product was less extended in time. These results can be probably explained by the short period that residues of this product remain in avocados.

1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día la producción nacional de paltas es de 135 mil toneladas (ODEPA, 2005), y está condicionada por problemas de diversa intensidad, que la afectan de una u otra manera. Quizás la principal dificultad, que afecta la producción en paltos, es la competencia entre el crecimiento vegetativo de primavera y el crecimiento inicial de los frutos, la cual provoca una disminución en la cuaja, pues existen menos asimilados disponibles para sostener una mayor cantidad de fruta (Symons y Wolstenholme, 1990).

Uno de los principales problemas que afecta a los huertos de paltos, es el emboscamiento. El sombreado de los árboles disminuye el área productiva, por la baja intercepción de luz, restringiéndola sólo a la periferia de los árboles. Además presenta una serie de problemas como la dificultad de cosecha, el control de plagas, eficiencia de pulverizaciones, los cuales aumentan los costos y dificultades de la producción de palta (Hofshi, 1999).

La poda es una labor que permite la renovación de la madera frutal, evita el emboscamiento y favorece la iluminación del dosel de los árboles. Pero, la poda es detrimental para la producción, pues reduce el área productiva de los árboles. Además, los árboles al ser podados, emiten brotes muy vigorosos que no presentan floración, y por ende, disminuyen la producción (Stassen, 1999). Como consecuencia de esto, se buscan nuevas técnicas de poda que permitan disminuir el vigor de los brotes de poda y estimular su floración. En este sentido no solo el tipo de poda tiene especial relevancia en el éxito de la labor sino que también la época de realización y su relación con el comportamiento fenológico del árbol.

Una de las formas más comunes de realizar una poda intensiva, para volver a iluminar huertos manejados como setos, es la realización de una poda fuerte en primavera, seguida por una poda de los brotes que se generaron como respuesta a la primera poda (Stassen et al., 1999). Esta segunda poda es realizada comúnmente entre fines de verano y principios del otoño (Mena, 2004), sin embargo aún falta conocer mejor cuales son efectivamente las mejores épocas para la realización de esta segunda poda, bajo las condiciones de cultivo en Chile.

Por otro lado el uso de reguladores de crecimiento, especialmente del grupo de los triazoles, ha sido señalado por varios autores como una herramienta útil para reducir el crecimiento de los brotes e inducir la formación de flores en los

rebrotos de la segunda poda (Wolstenholme *et al.*, 1990; Whiley, 2001; Leonardi, 2001; Leonardi, 2005). Sin embargo el uso de otros inhibidores de Giberelinas como el Prohexadione Calcio han sido, hasta ahora, poco investigado su efectividad en el cultivo del palto debe ser demostrada.

En este estudio, diseñado en dos ensayos distintos, se analiza el efecto de distintas fechas de repoda y uso de uniconazol-p y el efecto de 3 dosis distintas de Prohexadione Calcio (Pro-Ca), sobre el desarrollo y posterior floración de los rebrotos de poda.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en el fundo “Los Calderones” propiedad de Desarrollo Agrario S.A. en la localidad de Llay-Llay, V Región, Chile. Ubicado en la latitud 32° 52' 50" Sur y en la longitud 70° 54' 40" Oeste, a 496 m sobre el nivel del mar. Los árboles utilizados en el ensayo pertenecen a un huerto comercial de palto (*Persea americana* Mill) cv. Hass, con polinizante cv. Edranol al 5,5%, plantados el año 1998 sobre portainjerto Mexícola de semilla, distancia de plantación de 6x3 m (555 árboles/ha) y formados en un seto orientado Norte-Sur.

i) En el primer ensayo se evaluó el uso de distintas de repoda y uso de Uniconazol-p (Sunny®) sobre el desarrollo y floración de los rebrotes de poda. En cada tratamiento se evaluaron 5 ramas podadas por unidad muestral (árbol) y cada tratamiento constaba de 9 muestras. Inicialmente se planteó tratar con Uniconazol-p los rebrotes cuando estos tuvieran un largo entre 10 y 15 cm, sin embargo por las condiciones de crecimiento, esta aplicación tuvo que realizarse en momentos diferenciales, puesto que la tasa de crecimiento fue menos que la obtenida en experiencias previas en el mismo campo. Para el caso del los tratamientos podados el 15 de febrero la aplicación de uniconazol-p se realizó cuando los rebrotes presentes tuvieron una longitud entre los 10 y 15 cm. Para el caso del tratamientos podados de brotes el 01 de marzo (T5) la aplicación de uniconazol-p se realizó cuando los rebrotes presentes tuvieron una longitud entre los 8 y 10 cm. Para el tratamiento podado el 15 de Marzo (T7), la aplicación se realizó cuando los borotes tuvieron un crecimiento promedio entre 2 y 3 cm. Por su parte el tratamiento repodado el 30 de marzo no presentaron rebrotación, por lo que fueron aplicados a las yemas que quedaron en una fecha determinada de manera arbitraria (8 de Junio)

ii)

Para el diseño estadístico se utilizó un diseño completamente al azar (DCA). El análisis estadístico se realizó mediante análisis de varianza (ANDEVA), con un nivel de significación del 5%. La comparación entre medias de los tratamientos se realizaron con Test de Student ($P < 0.05$) o con la prueba de Rangos Múltiples de Duncan (5% de significancia). La primera poda se realizó el día 21 de Octubre y las podas siguientes fueron parte de los tratamientos. Los tratamientos fueron:

Tabla 1. Tratamientos realizados a Paltos cv. Hass, con poda de iluminación realizada el 21 de Octubre de 2004.

Table 1. Different treatments on Hass Avocados, after heavy pruning, carried on October 21st, 2004.

Tratamientos	Fecha de poda de brotes	Dosis de Sunny (cc/HL)	Fecha de la aplicación
T0	Sin poda	0	15 de abril
T1	Sin poda	500	15 de abril
T2	15 de febrero	0	07 de abril
T3	15 de febrero	500	07 de abril
T4	01 de marzo	0	04 de mayo
T5	01 de marzo	500	04 de mayo
T6	15 de marzo	0	31 de mayo
T7	15 de marzo	500	31 de mayo
T8	30 de marzo	0	08 de junio
T9	30 de marzo	500	08 de junio

Todos los tratamientos, incluso aquellos sin aplicación de Sunny, llevaron Break®, en dosis de 20 cc/HL como coadyuvante.

Los parámetros evaluados fueron: Largo de los brotes al iniciarse el tratamiento (repoda), número de brotes por brote podado (en la primera poda), largo promedio final de los rebrotes de poda (medidos el 19 de Julio de 2005), Numero de ejes florales por brote repodado.

iii) En el segundo ensayo se evaluó el efecto de cuatro dosis distintas (0, 300, 600 y 1200 ppm) de Prohexadione-Calcio sobre el desarrollo y floración de los rebrotes de poda. Cada tratamiento constó de 14 repeticiones y en cada una de ellas se evaluaron 5 ramas podadas. Para el diseño estadístico se utilizó un diseño completamente al azar (DCA). El análisis estadístico se realizó mediante análisis de varianza (ANDEVA), con un nivel de significación del 5%. Las comparaciones entre medias de tratamientos se realizaron mediante el test de Rangos Múltiples de Duncan, con un nivel de significancia del 5%. La primera poda se realizó el día 21 de Octubre y la segunda poda se realizó el día 15 de Marzo, la elección de la fecha se realizó en base a experiencias anteriores realizadas en el mismo campo. Los parámetros evaluados fueron: largo de los rebrotes a 0, 7, 21 y 50 días después de la aplicación de los tratamientos, número promedio de panículas por brote y el número de ejes florales por panícula.

3 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Ensayo 1.

Largo de los Brotes a repodar

En la medida que la fecha de repoda se atrasa, el largo de los ejes centrales de los brotes aumenta (Tabla 2). Lo anterior se explica por el flush de crecimiento vegetativo que presenta el palto a fines del verano – comienzos del otoño.

Tabla 2. Largo del eje central de crecimiento y número de brotes silépticos en brotes de Palto cv. Hass, antes de la aplicación de los tratamientos (Llay-Llay, 2005).

Table 2. Central leader growth and number of syleptic shoots on Avocado tree shoots, before the application of the treatments. (Llay-Llay, 2005).

Tratamiento	Fecha de medición de brotes	Largo promedio de brotes antes de ser tratados (cm)*	N° de brotes silépticos antes de tratar **
T2	15 febrero	100.03	c
T3		104.28	c
T4	01 de marzo	110.48	b
T5		109.55	bc
T6	15 de marzo	107.00	bc
T7		107.77	bc
T8	30 de marzo	112.00	abc
T9		102.48	c
T0	15 de abril	129.44	a
T1		124.33	ab

* Letras diferentes señalan que existe diferencias significativas según Test de Duncan (5% de significancia).

** No existen diferencias significativas del número de brotes silépticos antes de tratar (ANDEVA con 95% de confianza).

Con respecto al número de brotes silépticos por cada uno de los brotes marcados, antes de realizar la repoda, no se encontraron diferencias significativas. Thorp y Sedgley (1992) señalan que la proporción de brotes silépticos y prolépticos se encuentra bajo un fuerte control genético característico de cada especie y variedad, independiente del flujo de crecimiento, la ubicación geográfica, el clima o el vigor del brote.

Número y Longitud de los rebrotes.

Al no haberse podado los tratamientos 0 y 1, estos no presentaban rebrotes para ser medidos. Por otra parte los tratamientos 8 y 9, no presentaron rebrotación, lo que se puede explicar por las bajas temperaturas ambientales luego de la repoda, y por ende no fueron incluidos dentro del análisis de estas variables.

Se pudo apreciar que en la medida que se la fecha de repoda se atrasa, el numero de rebrotes va disminuyendo (Tabla 3). Es así que en la medición relazada en el mes de Junio, existe una diferencia significativa entre el número de rebrotes entre los brotes podados el 15 de febrero y el 15 de marzo. Por su parte los tratamientos podados el 01 de marzo presentaron un comportamiento intermedio entre los tratamientos antes señalados.

Tabla 3. Número promedio y longitud final de rebrotes por brote marcado en cada tratamiento (medición realizada el 19 de julio de 2005).

Table 3. Average number and final length of regrowth per selected shoot in every treatment (measured on July 19th 2005).

Tratamiento	Fecha de poda	Sunny	Numero promedio rebrotes	Longitud promedio final de rebrotes (cm.)
T2	15 / 02	No	3,28 a	21,7 a
T3	15 / 02	Si	3,08 ab	14,6 b
T4	01 / 03	No	2,37 bc	8,6 c
T5	01 / 03	Si	1,66 cd	8,7 c
T6	15 / 03.	No	1.04 d	3,0 d
T7	15 / 03.	Si	1.13 d	1,9 d

* Diferencias significativas según Test de Duncan (5% de significancia)

Por otro lado no se encontraron diferencias significativas en el número de rebrotes entre los tratamientos de cada fecha de repoda, lo que indica que el tratamiento con uniconazol-p no reduce el numero de brotes por brote podado. Lever (1986), señala que este producto acorta los internados, pero no hace referencia a alteraciones en la intensidad de la brotación.

En cuanto al largo de los rebrotes podados, solo para la primera fecha de repoda, 15 de febrero, se encontraron diferencias significativas entre el largo final de los rebrotes tratados y no tratados con Uniconazol-p, resultados que concuerdan con los obtenidos por Leonardi (2001 y 2005). No obstante lo anterior, para los tratamientos en que los rebrotes tuvieron un menor desarrollo, la aplicación de uniconazol-p, no redujo significativamente el largo de los rebrotes, lo que se puede deber a que la condicionante ambiental (bajas temperaturas) fue muy marcada, tanto para los tratamientos aplicados como para los no aplicados. Además en brotes con poco crecimiento, la cantidad de giberelinas sintetizadas en los ápices debe ser baja por lo que no debiese haber existido una gran cantidad de estas fitohormonas para que el uniconazol-p pudiese haber tenido un efecto significativo.

Análisis de la Floración sobre los brotes podados.

El número de ejes florales por brote podado, es un índice que combina el número de panícula por brote y el número de ejes por panícula, entregando un valor de fácil interpretación sobre la intensidad de la floración en cada uno de los brotes podados. Como se puede apreciar en la Tabla 4, el tratamiento T1 que no fue podado, pero que recibió la aplicación de uniconazol-p (T1) presentó uno de los mayores números de ejes florales por brote. Al no ser podado no sufrió la pérdida de "madera floral" a la que hace referencia Leonardi (2005), quien señala que al podar después del mes de diciembre se elimina madera que potencialmente es capaz de traer flores la siguiente temporada, además este tratamiento recibió la aplicación de uniconazol-p, que tiene efectos secundarios que favorecen el desarrollo reproductivo de la planta.

Tabla 4. Número de ejes florales por brote podado en Octubre.
 Table 4. Number of floral axes per shoot pruned in October.

Tratamiento	Poda de brotes	Sunny 0,5%	Nº ejes florales por brote
T0	--	No	0.41 c
T1	--	Si	5.24 a b
T2	15 / 02	No	5.98 a
T3	15 / 02	Si	2.49 b c
T4	01 / 03	No	1.89 c
T5	01 / 03	Si	0.47 c
T6	15 / 03.	No	0.80 c
T7	15 / 03.	Si	1.42 c
T8	30 / 03	No	0.62 c
T9	30 / 03	Si	1.91 c

* Letras distintas indican diferencia significativa según Test Múltiple de Duncan (5% de significancia).

El T2 también presentó uno de los mayores números de ejes florales por brote. Al podar se estimula el crecimiento de rebrotes (Leonardi, 2001), algunos de estos brotes pueden ser prolépticos, los que vienen con un número predeterminado de yemas. Estos brotes comienzan a crecer, pero hacia el final de su flujo de crecimiento una baja en la temperatura ambiental disminuye su crecimiento. Los beneficios secundarios de esta reducción del crecimiento se obtienen en un período señalado como inductivo para el palto (Davenport 1986; y Lenardi 2001). Así el tratamiento repodado el 15 de febrero y sin aplicación de uniconazol-p (T2) logró un brote de mayor tamaño, capaz de madurar y ser receptivo al estímulo inductivo en el periodo crítico para este evento en el palto. El crecimiento en el (T3) se redujo primero por acción de uniconazol-p y luego por efecto de la disminución de la temperatura ambiental. Al estar bajo dos factores que reducen el crecimiento, los rebrotes no logran expresar su crecimiento predeterminado, y no maduran, lo que implica una menor presencia de yemas capaces de percibir el estímulo floral. La floración que presentan los tratamientos podados en marzo fue similar entre ellos, lo que indica que toda la floración que presentaron estos tratamientos no se ubicó sobre estructuras provenientes de la poda de brotes, ya que los tratamientos podados el 30 de marzo no presentaron rebrotes y tuvieron similar floración a los que presentaron rebrotes. El T0 presentó una baja floración, lo que confirma la realidad del problema planteado para la realización de este ensayo y además coincide con lo señalado por Zilberstaine y Kaluski (1999) quienes indican que para tener éxito con la poda es esencial un adecuado manejo de los brotes que ella origina.

Ensayo 2:

Crecimiento de los rebrotes

De la misma forma que sucedió en el ensayo anterior, el largo de los rebrotes para la re-poda realizada el 15 de Marzo, fue escaso y menor de lo esperado, sin embargo, para ver el desarrollo de los brotes bajo el efecto del Prohexadione Calcio, es que se decidió hacer la aplicación de los tratamientos. En la Tabla 5 se presentan los resultados de las mediciones de longitud de rebrotes.

Tabla 5. Efecto de la aplicación de distintas dosis de Pro-Ca sobre la longitud de rebrotes de poda a distintos días después de la aplicación (dda) en palto. Llay - Llay, 2005.

Table 5. Effect of the application of different concentrations of Prohexadione Calcium on regrowth length at different days after application (dda) on Avocados. Llay – Llay, 2005.

Fecha/ dda	T0	T1 (300 ppm Pro-Ca)	T2 (600 ppm Pro-Ca)	T3 (1200 ppm Pro-Ca)
2 de jun/ 0 dda	4,11 ±3,58 a*	3,64 ±1,93 a	4,22 ±2,32 a	3,51 ±1,33 a
9 de jun/ 7 dda	4,60 ±3,66 a	4,03 ±2,30 a	4,25 ±2,47 a	3,51 ±1,33 a
23 de jun/ 21 dda	4,90 ±3,73 a	4,42 ±2,82 ab	4,81 ±3,12 ab	3,65 ±1,55 b
22 de julio/ 50 dda	5,43 ±4,29 a	4,65 ± 3,20 a	4,97 ±3,44 a	4,06 ±1,75 a
Diferencia 0 – 7 dda	0,44 ±0,56 a	0,47 ±0,84 a	0,10 ±0,31 b	0,00 ± 0,00 b
Diferencia 0 – 21 dda	0,72 ±0,89 a	0,87 ±1,40 a	0,68 ±1,32 a	0,14 ±0,41 b
Diferencia 0 – 50 dda	1,20 ±1,80 a	1,12 ±1,97 a	0,85 ±1,54 a	0,55 ±0,84 a

*Letras diferentes en cada fila indican diferencias significativas según Test de Duncan ($P>0,05$)

El día de la aplicación todos los tratamientos presentan similar longitud de los rebrotes, manteniéndose así hasta la medición de siete días después de la aplicación (dda). A partir de 21 dda se observa que los tratamientos con Prohexadione Calcio son iguales entre sí, siendo sólo el tratamiento 1200 ppm Prohexadione Calcio significativamente menor al testigo. En la medición de longitud de rebrotes a los 50 dda no se presentaron diferencias significativas. Las diferencias de longitud de los rebrotes entre cero y siete dda muestran que los tratamientos de 600 y 1200 ppm de Prohexadione Calcio presentan un crecimiento significativamente menor con respecto al testigo y el tratamiento con 300 ppm. La diferencia de longitud del crecimiento de los rebrotes entre cero y 21 dda revelan que sólo los rebrotes del tratamiento 1200 ppm Prohexadione Calcio crecen a una tasa significativamente menor que los rebrotes de los otros

tratamientos que son iguales entre sí. Sin embargo, a los 50 dda todos los rebrotes de los tratamientos son iguales, situación que podría estar explicada por la corta vida media del producto dentro de las plantas.

Floración de los rebrotes tratados

Como se puede observar en la Tabla 6, los tratamientos con 300 ppm de Prohexadione Calcio y 600 ppm Prohexadione Calcio son los que presentan mayor promedio de panículas por brote, siendo sólo el tratamiento de 600 ppm Prohexadione Calcio significativamente distinto al testigo. El hecho que el tratamiento con 1200 ppm Prohexadione Calcio no se diferencie del testigo, se puede deber a una represión muy fuerte del crecimiento de los rebrotes durante el periodo de inducción, lo que no les permitió una adecuada inducción y diferenciación floral.

Tabla 6. Efecto de Prohexadione Calcio sobre el número de panículas por brote en palto cv. Hass.

Table 6. effect of Calcium Prohexadione on the number of inflorescences per shoot in Hass Avocado.

Tratamientos	Numero de Panículas por brote
T0 (0 ppm Prohexadione Calcio)	0,26 b*
T1 (300 ppm Prohexadione Calcio)	0,42 ab
T2 (600 ppm Prohexadione Calcio)	0,76 a
T3 (1200 ppm Prohexadione Calcio)	0,04 b

*Letras diferentes indican diferencias significativas según Test de Duncan (P>0,05)

Con respecto al número de ejes florales por panícula, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 7), lo que indica la débil respuesta de floración.

Tabla 7. Efecto de Prohexadione Calcio aplicado en rebrotes de poda sobre el promedio de ejes florales por panícula en palto cv. Hass.

Table 7. Effect of Calcium Prohexadione applied to pruning regrowth, over the number of flower axes per inflorescence in Hass Avocados.

Tratamientos	Ejes florales por panícula
T0	2,04 ± 0,88
T1 (300 ppm Prohexadione Calcio)	2,80 ± 1,51
T2 (600 ppm Prohexadione Calcio)	2,58 ± 1,27
T3 (1200 ppm Prohexadione Calcio)	1,50 ± 0,71

N.S: No significativo para análisis de varianza (P>0,05)

4 CONCLUSIONES

Ensayo 1

La fecha de poda de brotes condicionó la respuesta de rebrotación, así, entre más cercana al mes de abril, menor el crecimiento por brote podado. El uniconazol-p actuó como retardador de crecimiento sólo en brotes con crecimiento activo. Por su parte, la fecha de poda de brotes afectó el número de ejes florales por brote, así, los brotes podados el 15 de febrero presentaron mayor floración que los podados el 01, 15 y 30 de marzo. Podas de brote en marzo generaron rebrotes que no fueron capaces de producir flores en la siguiente floración. Aplicaciones de uniconazol-p sobre rebrotes originados por poda de brotes del 15 de febrero en adelante, no aumentaron la floración sobre

el brote podado. Podando brotes el 15 de febrero o usando uniconazol-p el 15 de abril sobre brotes sin poda, se logró aumentar el número de ejes florales por brote.

Ensayo 2

Las aplicaciones otoñales de Prohexadione Calcio en dosis de 600 y 1200 ppm redujeron el crecimiento de los rebrotes de poda durante la primera semana después de la aplicación, y sólo la dosis de 1200 ppm de Prohexadione Calcio mantuvo la reducción de crecimiento hasta 21 días después de la aplicación. La aplicación otoñal de 600 ppm de Prohexadione Calcio presentó un mayor número de panículas por brotes. La aplicación otoñal de Prohexadione Calcio sobre rebrotes de poda no tuvo efecto sobre el número de ejes por panícula.

5 AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a todos aquellos involucrados en esta investigación, a los Sres. Jorge Schmidt, Pablo Rosés y Arturo Arce por poner a nuestra disposición los árboles y los recursos materiales necesarios para llevar a cabo esta investigación. A Amaya Atucha y Jose J. Gutiérrez por su colaboración en el desarrollo de las actividades relacionadas a este trabajo.

6 LITERATURA CITADA

- DAVENPORT, T. 1986. Avocado Flowering. Horticultural Reviews 8:257- 289.
- HOFSHI, R. 1999. Some economic reasons to consider canopy management. In: Arpia M. and Hofshi eds. Proceedings of Avocado Brainstorming´ 99. Riverside, 27-28 october 1999. pp.45-46.
- LEONARDI, J. 2001 . Progress in canopy management of avocados. In: New Zealand and Australia avocado grower's Conference. Bundaberg, Queensland, Australia June 3-7, 2001. 11 p.
- LEONARDI, J. 2005. New strategies and tools for avocado canopy management. *In* New Zealand and Australia avocado grower's Conference. Tauranga. September 20-22, 2005. 15 p.
- STASSEN, P. 1999. Canopy Management Panel Summary. Arpaia. M.L and Hofshi, R. Proceedings of Avocado. Brainstorming Ventura California, October 27-28, 1999. pp. 44
- STASSEN, P.; SNIJDER, B. and BARD, Z. 1999. Results obtained by pruning overcrowded avocado orchards. Revista Chapingo. Vol 5 esp. 165-171.
- SYMONS, P. and WOLSTENHOLME, B. 1990. Field trial using paclobutrazol foliar sprays on hass avocado trees. South African Avocado Growers Association Yearbook 13: 35-36
- THORP; T, Y SEDGLEY, M. 1992. Shoot growth and tree architecture in range of avocado cultivars. In: Proceedings of Second World Avocado Congress. California 1992. pp. 237-240.
- WHILEY, A. 2001. Adoption of field practices to assist in expanding avocado Markets. In: New Zealand and Australia avocado grower's Conference. Bundaberg, Queensland, Australia June 3-7, 2001. 22 p.

WOLSTENHOLME, B., SARANAH, J. Y. WHILEY, A. W. 1990. Manipulating vegetative, reproductive growth in avocado (*Persea Americana* Mill.) with paclobutrazol foliar sprays. *Scientia Horticulturae* 41: 315-327.

ZILBERSTINE, M. and KALUSKI, E. 1999. Improving avocado orchard yield through the use of pruning and girdling. *Subtropical fruit news* vol 7 (1): 7-8.