

EFECTO DEL UNICONAZOL-P (SUNNY®) SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE PALTOS CV. HASS EN CHILE.

F. Mena, F. Gardiazabal, C. Magdahl, A.W. Whiley, T. Cantuarias, C. Wilhelmy, F. González.

Sociedad Gardiazabal y Magdahl Ltda., Casilla 476, Quillota, Chile.
Correo electrónico: gama@entelchile.net.

RESUMEN

La aplicación del regulador de crecimiento Uniconazol-p (Sunny®) en huertos comerciales de paltos (*Persea americana* Mill.) se ha convertido en una práctica común en otros países como Australia, donde es utilizado en aplicaciones primaverales destinadas a aumentar el tamaño y la producción de fruta, y en aplicaciones sobre rebrotes de poda de verano, destinadas a controlar el vigor y tamaño del árbol e incrementar la floración de la siguiente temporada.

En ensayos realizados en 3 localidades de la zona central se evaluó por primera vez en Chile el efecto de Uniconazol-p sobre producción y control del crecimiento vegetativo en huertos comerciales de paltos cv. Hass, comparando aplicaciones otoñales y primaverales en dos dosis (0.5% y 1%) en 1 y 2 parcialidades, y aplicaciones sobre rebrotes de poda de verano en tres dosis (0.25%, 0.5% y 0.5%+0.25%). Los ensayos fueron conducidos durante dos temporadas para contrarrestar el efecto de la alternancia de producción característica de los huertos de palto. Los resultados de la primera temporada indican que las aplicaciones otoñales de Sunny® al 0.5 y al 1% aumentaron el número de frutos y los kilos cosechados por árbol, pero redujeron el tamaño del fruto en comparación a la aplicación primaveral y a la aplicación combinada en otoño y primavera en ambas dosis.

El efecto de la aplicación primaveral de Sunny® sobre la forma de la fruta varía según la localidad es especialmente importante en localidades con influencia costera más marcada. En dos huertos la aplicación primaveral de Sunny® al 0.5 y al 1% hizo variar la relación diámetro polar/ecuatorial de la fruta, mientras que en el tercer huerto no se observó efecto sobre la forma de la fruta. Las aplicaciones primaverales también tuvieron efecto diferente sobre el número de frutos y kilos de

fruta por árbol según la localidad. En una de las localidades no hubo efecto de las dosis aplicadas sobre ambos parámetros. En otro huerto, las dosis de 0.5% y 1% de Sunny® produjeron menos frutos por árbol que el testigo, pero de mayor calibre y no afectaron los kilos de fruta por árbol. En ambos huertos la aplicación primaveral al 1% aumentó el tamaño de la fruta, lo que se reflejó en la obtención de un mayor porcentaje de calibres comerciales grandes, hasta 12-47% más que el testigo.

En los ensayos sobre rebrotes de poda, la aplicación de Sunny® en todas las dosis probadas redujo significativamente el largo de brotes y el volumen del dosel.

Palabras Clave: Regulador de crecimiento, Uniconazol-p, Sunny® .

INTRODUCCIÓN

La producción de paltas en Chile ha mostrado un fuerte desarrollo en los últimos años, debido al auge de la exportación hacia los Estados Unidos. Actualmente existen casi 21.000 hectáreas plantadas, ocupando el tercer lugar a nivel mundial en superficie plantada con paltos. Más del 33% de esta superficie está ocupada por plantaciones jóvenes que no han alcanzado aún su máximo potencial de producción (Magdahl, 1998).

Al analizar la productividad del palto, se identifican dos puntos principales: la baja productividad y la dificultad en controlar el añerismo. Además en los últimos años se ha intensificado la utilización de poda en plantaciones comerciales, con el objetivo de aumentar la productividad. Sin embargo, el éxito de la poda depende de la intensidad con la cual controla el vigor de los árboles. Un exceso de vigor está asociado a una baja floración y producción.

La aplicación de reguladores de crecimiento en palto es un manejo muy difundido en otros países, donde son aplicados principalmente para dos propósitos: en floración, para aumentar el tamaño y el número de frutos, y en post poda, aplicados sobre los rebrotes de la poda para regular el vigor de éstos, manteniendo el tamaño y la forma del árbol y aumentando la floración en la temporada siguiente (Leonardi et al., 2001; Whiley, 2001; Penter et al., 2000; Adato, 1990; Wolstenholme et al., 1990; Köhne and Kremer-Köhne, 1987). Entre los reguladores de crecimiento usados en paltos se encuentra el Uniconazol-p (Sunny®), del grupo de los triazoles, que aún no es utilizado a escala comercial en Chile y que en Australia ya ha sido registrado para su uso comercial en paltos.

Este estudio ha sido diseñado a 2 años y se realiza en huertos comerciales de paltos cv. Hass, ubicados en 3 localidades de la zona central de Chile, con el objetivo de evaluar el efecto del Uniconazol-p, aplicado en distintas dosis y momentos, sobre la productividad y control del crecimiento de los rebrotes de poda. Se presentan los resultados obtenidos en la primera temporada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se evaluó el efecto del Uniconazol-p (Sunny®) en tres ensayos independientes: (i) un ensayo de aplicación de Sunny® en dos épocas (primavera y otoño) y dos dosis, en el que se evaluó su efecto sobre la producción y tamaño de fruta; (ii) un segundo ensayo de aplicación en primavera, en el que se evaluó el efecto del Sunny® en dos dosis sobre producción y tamaño de fruta, y (iii) un tercer ensayo en el que se evaluaron tres dosis de Sunny® aplicado a fines de verano sobre el crecimiento de rebrotes de poda. Todos los ensayos se establecieron en zonas productoras de la

V región, en huertos jóvenes de cv. Hass sobre portainjerto Mexícola, de 3 a 7 años de edad. En los ensayos las densidades de plantación varían entre 6x3m (555 árboles/ha), 6x4m (416 árboles/ha) y 6x6m (277 árboles/ha).

(i) El ensayo de aplicación de Sunny® en otoño y primavera se lleva a cabo en una sola localidad (Quillota) y en el se evalúan las siguientes dosis y combinaciones de épocas: T0= testigo, T1= 0.5% en otoño; T2= 1% en otoño; T3= 0.5% en primavera; T4= 1% en primavera; T5= 0.5% en otoño + 0.5% en primavera; T6= 0.5% en otoño + 1% en primavera; T7= 1% en otoño + 0.5% en primavera, y T7= 1% en otoño + 1% en primavera.

(ii) En el ensayo de aplicación primaveral de Sunny® se evaluaron los siguientes tratamientos, en dos localidades (Cabildo y Llay-Llay): T0= testigo, T1= 0.5% Sunny®; T2= 0.5% Sunny® + 0.8% urea fosfato; T3= 0.5% + urea aplicada al suelo; T4= 0.5% Sunny® + 0.8% urea fosfato, repetido a los 14 días; T5= 1% Sunny®; T6= 1% Sunny® + 0.8% urea fosfato; T7= 1% Sunny®+ urea aplicada al suelo; T8= 0.8% urea fosfato y T9= urea aplicada al suelo. Todos los tratamientos fueron aplicados durante la floración y con un porcentaje de panículas con brote de 5 cm no superior al 10%. En los tratamientos con aplicación de urea fosfato al follaje se estabilizó el pH de la solución a 6,5 y los tratamientos con urea al suelo consideraban que esa aplicación suplementaba un 20% extra de la dosis anual.

(iii) En el ensayo de aplicación sobre rebrotes de poda de verano, conducido en la zona de Quillota, se probaron dosis de 0.25%, 0.5% y una dosis doble de 0.5% + 0.25% aplicada a los 14 días después.

En todos los huertos los ensayos fueron conducidos como diseños completamente al azar, con 12-15 árboles por tratamiento, los que fueron elegidos entre aquellos de tamaño, vigor y aspecto similar. Las comparaciones entre los promedios de tratamientos fueron hechas utilizando el test de intervalos múltiples de Duncan, con un nivel de significación del 5%. Se evaluaron las siguientes variables: número de frutos y kilos de fruta por árbol; peso promedio del fruto por árbol; volumen de copa, forma de los frutos y longitud de los rebrotes. El volumen de copa se determinó en base a mediciones de diámetro de árbol tomadas en dos direcciones (N-S y E-O) y altura del árbol. La forma de la fruta fue determinada en base a la relación entre diámetro polar y ecuatorial. En los ensayos de aplicación primaveral la fruta cosechada de cada árbol en medición fue pesada, contada y clasificada en una línea de calibración comercial, para determinar la distribución de calibres en cada tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestran los resultados del ensayo de aplicación en otoño y primavera, obtenidos en base a la cosecha del año siguiente a la aplicación de los tratamientos. En comparación al testigo, a las aplicaciones primaverales y a las combinadas de otoño y primavera, la aplicación otoñal sola de Sunny® al 0.5 y al 1% aumenta el número de frutos y los kilos de fruta por árbol, pero reduce el peso promedio del fruto. Es decir, la aplicación otoñal de Sunny® en las dosis probadas produce más fruta, pero de menor tamaño. Las aplicaciones primaverales al 0.5% y 1%, así como las aplicaciones combinadas en otoño y primavera, aumentan el tamaño del fruto en relación al testigo.

En la Tabla 2 se presentan los valores de relación entre diámetro polar y ecuatorial de la fruta (DP/DE) y volumen de copa del árbol (VC), obtenidos en la temporada siguiente a la aplicación primaveral de Sunny®, en 3 localidades. No hubo efecto de la aplicación primaveral sobre el volumen de copa en ninguno de los huertos evaluados, sin embargo en dos de ellos (Llay-Llay y Quillota) todos los tratamientos con Sunny® redujeron la relación DP/DE respecto al testigo, lo que

significa que modificaron la forma de los frutos, aumentando el diámetro polar y haciéndolos más redondeados.

La Tabla 3 presenta los resultados de número promedio de frutos por árbol, producción de fruta por árbol, porcentaje de fruta con calibre superior a 40 (>252 g por fruto) e ingreso bruto por hectárea (IB), obtenidos en los ensayos de aplicación primaveral de Sunny® al 0.5% y 1%, en dos localidades. En Llay-Llay, el número de frutos por árbol fue menor en los tratamientos de Sunny® al 1% respecto al testigo, mientras que en Cabildo no hubo diferencias entre los tratamientos. En ambos huertos no hubo diferencias significativas entre los tratamientos en el promedio de kilos de fruta cosechada por árbol, indicando una diferencia el peso promedio de la fruta. En ambas localidades el porcentaje de fruta con calibre igual o mayor a 40 fue mayor en los tratamientos que recibieron Sunny® al 1%, resultando en un incremento de 12-47% en relación al testigo.

Los resultados del ensayo de rebrotes se muestran en la Tabla 4. En todos los tratamientos con Sunny® la longitud de los rebrotes fue menor que la de los árboles testigo. Como consecuencia del acortamiento de rebrotes, la variación del volumen de copa en el período de medición (marzo-junio 2002) fue menor en los árboles tratados con Sunny®.

CONCLUSIONES

Los resultados de la primera temporada indican que las aplicaciones otoñales de Sunny® al 0.5 y al 1% aumentaron el número de frutos y los kilos cosechados por árbol, pero redujeron el tamaño del fruto en comparación a la aplicación primaveral y a la aplicación combinada en otoño y primavera en ambas dosis.

El efecto de la aplicación primaveral de Sunny® sobre la forma de la fruta varía según la localidad. En dos huertos la aplicación primaveral de Sunny® al 0.5 y al 1% redondeó la fruta, mientras que en el tercer huerto no se observó efecto sobre la forma de la fruta. Las aplicaciones primaverales también tuvieron efecto diferente sobre el número de frutos y kilos de fruta por árbol según la localidad. En una de las localidades no hubo efecto de las dosis aplicadas sobre ambos parámetros. En otro huerto, las dosis de 0.5% y 1% de Sunny® produjeron menos frutos por árbol que el testigo, pero de mayor calibre y no afectaron los kilos de fruta por árbol. En ambos huertos la aplicación primaveral de Sunny® en ambas dosis aumentó el porcentaje de fruta de calibres comerciales grandes en relación al testigo, en especial la aplicación al 1%, que produjo entre 12-47% más de calibres grandes comparada con el testigo.

La aplicación de Sunny® sobre rebrotes de poda resultó muy efectiva para el control del vigor de los mismos, en todas las dosis probadas (0.25%, 0.5% y 0.5%+0.25%). Esto permite mantener un tamaño de árbol más compacto, al reducir el volumen de la copa. El efecto del control del vigor de los rebrotes sobre la producción del año siguiente será evaluado en la cosecha del 2003.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a los productores Sra. Iris Baeza, Sr. Pablo Rozes, Sr. Jorge Schmidt y Sr. Walter Riegel por permitirnos trabajar en sus huertos y facilitar recursos humanos y materiales para la realización de los ensayos. Nuestra gratitud al personal de la Exportadora Safex S.A. por permitir la calibración comercial de la fruta cosechada en los ensayos.

BIBLIOGRAFÍA

ADATO A 1990. Effects of paclobutrazol on avocado (*Persea americana*, Mill.) cv. Fuerte. *Scientia Horticulturae* 45: 105-115.

KÖHNE JS, KREMER-KÖHNE S 1987. Vegetative growth and fruit retention in avocado as affected by a new plant growth regulator (paclobutrazol). *South African Avocado Growers' Association Yearbook* 10: 64-66.

LEONARDI J, WHILEY AW, HOFMAN PJ, STUBBINGS B, ATKINS M, SARANAH JB 2001. Management strategies for Sunny to increase fruit size and yield of Avocados. Queensland Horticultural Institute.

MAGDAHL C 1998. La industria de la palta en Chile. Seminario Internacional de Paltos. Sociedad Gardiazabal y Magdahl Ltda. Viña del Mar, 4-6 Noviembre 1998, pp 1-9.

PENTER MG, SNIJDER B, STASSEN PJC, SCHÄFFER E 2000. The effect of growth inhibitors on fruit production in Hass avocado trees. *South African Avocado Growers' Association Yearbook* 23: 46-51.

WOLSTENHOLME BN, WHILEY AW, SARANAH JB 1990. Manipulating vegetative:reproductive growth in avocado (*Persea americana* Mill.) with paclobutrazol foliar sprays. *Scientia Horticulturae* 41: 315-327.

WHILEY AW 2001. Adoption of field practices to assist in expanding avocado markets. Proc. Australasian Avocado Conference, June 2001. Australia.

Tratamiento	N° frutos por árbol	DS	Kilos de fruta por árbol	DS	Peso del fruto (g)	DS
T0: Testigo	137 cd	35	32.5 c	8.4	237.5 d	8.8
T1: 0.5% OT	260 a	78	55.9 a	15.5	216.4 e	7.2
T2: 1% OT	231 ab	44	50.6 ab	8.5	220.6 e	8.1
T3: 0.5% PR	111 d	48	29.7 c	12.2	277.3 ab	21.6
T4: 1% PR	117 d	47	34.0 bc	13.3	289.4 a	8.5
T5:0.5% OT+ 0.5% PR	171 bcd	20	44.3 abc	4.8	260.4 bc	16.8
T6:0.5% OT+ 1% PR	177 bcd	33	46.5 abc	8.9	262.5 bc	9.3
T7:1% OT+ 0.5% PR	200 abc	54	50.8 ab	13.2	254.8 c	14.0
T8:1% OT+ 1% PR	133 cd	37	37.2 bc	10.1	281.3 a	8.4

Tabla 1. Resultados del ensayo de aplicación de Sunny® en otoño (OT) y primavera (PR).

Duncan al 0.5%. DS= desviación estándar.

Tabla 2. Relación diámetro polar/ecuatorial de frutos (DE/DP) y volumen de copa (VC), ensayo de aplicación de Sunny® en primavera.

Tratamiento	Localidad					
	Cabildo		Llay-Llay		Quillota	
	DE/DP	VC (m ³)	DE/DP	VC (m ³)	DE/DP	VC (m ³)
T0: Testigo	1.53 a	18.7 a	1.62 a	7.8 a	1.43 a	12.7 a
T1: 0.5% Sunny®	1.45 a	18.1 a	1.48 b	7.6 a	1.37 b	11.8 a
T2: 0.5% Sunny® + 0.8%UF	1.46 a	18.7 a	1.49 b	8.5 a	—	—
T3:0.5% Sunny® + urea al suelo	1.42 a	17.4 a	1.45 b	7.9 a	—	—
T4: T2 repetido a los 14 días	1.44 a	18.4 a	1.44 b	7.8 a	—	—
T5: 1% Sunny®	1.44 a	20.2 a	1.45 b	8.5 a	1.36 b	10.7 a
T6: 1% Sunny® + 0.8%UF	1.44 a	22.7 a	1.47 b	7.9 a	—	—
T7: 1% Sunny® + urea al suelo	1.45 a	16.7 a	1.50 b	8.3 a	—	—
T8: 0.8%UF	1.54 a	20.0 a	1.60 a	7.1 a	—	—
T9: urea al suelo	1.52 a	23.0 a	1.62 a	7.9 a	—	—

Duncan al 0.5%.

Tabla 3. Número promedio de frutos por árbol, kilos de fruta por árbol, porcentaje de fruta con calibres sobre 40 (%cal >40) e ingreso bruto promedio por tratamiento (IB) obtenidos con aplicación primaveral de Sunny® en dos huertos.

Tratamiento	Cabildo				Llay-Llay			
	N° frutos	Kg. fruta	% cal >40	IB US\$/ha	N° frutos	Kg. fruta	% cal >40	IB US\$/ha
T0: Testigo	611 abc	121 a	4.0	29833	210 b	39 a	2.4	10878
T1: 0.5% Sunny®	610 abc	128 a	12.8	32409	173 ab	37 a	13.2	12599
T2: 0.5% Sunny® + 0.8%UF	623 abc	134 a	16.6	34293	149 a	34 a	35.1	9269
T3:0.5% Sunny® + urea al suelo	578 ab	122 a	13.8	30969	172 ab	39 a	32.3	16595
T4: T2 repetido a los 14 días	544 ab	117 a	17.6	29362	161 a	36 a	34.9	19370
T5: 1% Sunny®	630 abc	132 a	16.5	35318	148 a	36 a	49.6	11933
T6: 1% Sunny® + 0.8%UF	586 ab	135 a	27.1	35484	151 a	34 a	41.4	14708
T7: 1% Sunny® + urea al suelo	515 a	113 a	16.2	30110	144 a	34 a	41.2	14208
T8: 0.8%UF	680 bc	136 a	5.6	33295	189 ab	37 a	14.0	12266
T9: urea al suelo	741 c	153 a	10.4	49832	182 ab	36 a	10.3	15429

Duncan al 0.5%.

Tabla 4. Resultados del ensayo de aplicación de Sunny® sobre rebrotes de poda.

Variable	Tratamientos			
	Control	Sunny® 0.25%	Sunny® 0.5%	Sunny® 0.5+0.25%
Largo de rebrotes (cm)	48.6 a	22.0 b	26.9 b	20.5 b
Variación volumen de copa (m3)	2.9 a	1.8 b	1.9 b	1.6 b

Duncan al 0.5%.