

■ Efecto de la aplicación de Cultar® al suelo, sobre la productividad y desarrollo de paltos (*Persea americana* Mill.) Cv Hass

F. Gardiazabal, F. Mena, J. Torres, A. Pinto

GAMA, Quillota, Chile.

RESUMEN

Los tres ensayos se realizaron en paltos de la variedad Hass injertados sobre portainjertos de Mexícola de semilla, durante 4 años. El primer ensayo se realizó en un huerto de la zona de Panquehue – Chile, plantado a 3,5x3,5 m del año 2004, en un suelo franco arenoso, regado por el sistema de microaspersión con 1 microaspersor con pestaña por planta, con un diámetro de mojamiento de 1 m y consistió en aplicar al suelo, por el sistema de riego CULTAR® en dosis de 0, 2 y 4 litros por hectárea. El segundo ensayo, en el mismo huerto pero en un suelo franco arcilloso, cuyos árboles estaban regados con un microaspersor sin pestaña por planta, con un diámetro de mojamiento de 3,5 m y consistió en aplicar al suelo el mismo producto, en dosis de 0, 4 y 6 litros por hectárea. El tercer ensayo estaba en otro huerto en la misma zona, cuyos paltos estaban plantados a 3x3 m y regados por goteo, con una línea de riego por planta con goteros de 2 litros/hora cada 0,5 m y un total de 6 goteros por planta, a estas plantas se les aplicó el mismo producto en dosis de 0, 2 y 4 litros por ha.

Los resultados en los tres ensayos muestran la misma tendencia, a mayor dosis del producto comercial CULTAR la producción es mayor a la del testigo, esto se debe a que la floración de los tratamientos – especialmente en las dosis mayores, fue siempre superior a la del testigo, se destacan los ensayos regados con microaspersión con pestaña y con riego por goteo, ambos tienen las raíces confinadas en un espacio menor que en el ensayo con riego con microaspersores regados sin pestaña, donde el producto llega más directamente a las raíces, teniendo mayor efecto; también el suelo tiene que influir en la disponibilidad del producto y por ende, en los resultados ya que en el segundo ensayo, el suelo era franco arcilloso y en los otros dos los suelos eran franco arenosos. En cuanto a los calibres, el resultado dependió del Ensayo, es así que en el primer ensayo (microaspersores con pestaña), los calibres fueron mejores estadísticamente en 2 de los 4 años en el tratamiento de mayor dosis con respecto al testigo, un año los calibres fueron iguales y otro año fueron inferiores. En el segundo ensayo, los calibres del testigo fueron superiores al tratamiento de mayor dosis y en el tercer ensayo, al igual que en el primero, 2 de los 4 años el tratamiento de mayor dosis es mejor al testigo, uno igual y uno inferior; posiblemente en ambos ensayos la dosis del producto fue mejor lograda al tener estos sus raíces confinadas en un menor espacio.

Palabras clave: Paltos, Bioreguladores de crecimiento, Riego, Suelos.

INTRODUCCIÓN

En las distancias de plantación se ha pasado por muchos cambios en los últimos años, con una clara tendencia a aumentar las densidades de plantación y a reducir el tamaño de los árboles para facilitar su manejo. Uno de los principios para el manejo de árboles grandes y vigorosos como los paltos en marcos de plantación a 6 o 7 m o más, es el desarrollo de técnicas de poda efectivas muchas veces difíciles de operar en cerros con pendientes fuertes como los existentes en Chile, por el contrario el hecho de tener plantaciones que están a tres metros o menos de distancia entre los árboles, la competencia a nivel de raíces hace que las plantas vegeten menos y sean más pequeñas y productivas. Debido a lo anterior se está recomendando en la actualidad, un marco de plantación de alta densidad que implica marcos de plantación de 2,5x2,5 m a 3x3 m.

Estos nuevos sistemas se basan, entre otras herramientas, en el uso de reguladores de crecimiento tales como el Paclobutrazol y el Uniconazol. Hasta ahora el uso de estos productos se ha basado en aplicaciones foliares tanto de otoño, cuyo objetivo es el aumentar la floración, como de primavera, cuyo objetivo es el aumentar la cuaja y calibre. Sin embargo, estos productos también tendrían un efecto directo sobre el crecimiento vegetativo y la densidad de follaje (por la reducción del largo de internudos). La reducción en la necesidad de poda que se requiere en árboles plantados en alta densidad y la mayor eficiencia productiva que se lograría al aumentar la densidad del follaje hace que el uso de Paclobutrazol o Uniconazol, presenten un potencial para reducir el crecimiento vegetativo y que va más allá del utilizado hasta ahora. Existen experiencias tanto científicas como prácticas en el uso de estos productos en aplicaciones al suelo, sin embargo, es necesario contar con información formal más completa para recomendar su uso bajo las condiciones de producción de Chile.

El objetivo de los ensayos propuestos en esta investigación es el determinar el efecto de aplicaciones de Paclobutrazol al suelo sobre la floración, producción y el calibre de frutas en huertos de paltos.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Las primeras mediciones sobre el crecimiento de las plantas se efectuaron con CULTAR® y su efecto varía dependiendo de la forma y de la época de aplicación, existiendo diferencias en el tiempo de duración de su efecto dentro de la planta. Cuando estos reguladores son aplicados al follaje, el tiempo de acción es cercano a un mes, y cuando son aplicados al suelo, la acción de estos productos – dependiendo de las dosis – puede durar por más de un ciclo de crecimiento del árbol. Esto es debido a que cuando se aplica el producto al suelo, existe una retención de éste por parte del suelo, y por esta razón existe una entrega paulatina del producto en el tiempo (Whiley, Schafer y Wolstenholme, 2002, Greene, 1986).

A nivel mundial se han realizado una gran cantidad de estudios para controlar, mediante el uso de reguladores de crecimiento, el largo final de brotes y rebrotes de poda y además inducir sobre éstos una mayor floración en la primavera siguiente a la poda.

Un ensayo, realizado por Köhne (1990) en paltos Hass sobre portainjerto Duke7, aplicando Paclobutrazol al follaje, con inyecciones al tronco y al suelo, mostró que el crecimiento vegetativo tuvo una reducción significativa, siendo ésta evaluada como circunferencia de tronco.

En los árboles tratados el efecto del Paclobutrazol sobre el crecimiento vegetativo, fue evidente en el segundo y tercer año después de la plantación. Además se señala que tanto las aplicaciones foliares como las realizadas inyectando el producto al tronco, tuvieron un efecto evidente pocos días después de la aplicación. El primer síntoma observado fue un encarrujamiento de las hojas jóvenes. El mismo síntoma se observó en las aplicaciones realizadas al suelo con el producto, pero en contraste a las aplicaciones anteriores, ésta tomó entre 4 y 8 semanas en hacerse visible. La supresión del crecimiento en el caso de la aplicación foliar fue de aproximadamente 4 a 6 semanas, mientras que la aplicación al suelo tuvo un efecto retardante de crecimiento de 4 a 6 meses.

Otro ensayo realizado por Silva (1992) en paltos cultivar Hass, probó distintas dosis de Paclobutrazol aplicado al suelo y al follaje, para determinar la influencia de éste sobre el crecimiento de los brotes de primavera. Esta autora demostró que las aplicaciones de Paclobutrazol al follaje no tenían efecto sobre el crecimiento de los brotes de primavera, ya que estos presentaban crecimientos similares al testigo. En cambio, las aplicaciones de Paclobutrazol al suelo disminuyeron considerablemente el tamaño final de los brotes.

Estudios realizados en Corea en aplicaciones foliares y al suelo de Uniconazole, en plantas ornamentales de Corallina (Fuchsia x Hybrida), han demostrado que reducciones en el largo de brote, largo de las hojas, ancho de hojas, tamaño de la flor, floración anticipada y mayor número de flores son proporcionales al incremento de concentración de Uniconazole. Además a concentraciones equivalentes, las aplicaciones al suelo de éste producto tuvieron un efecto mucho más destacado que las realizadas al follaje (H. Y. Kim, 1994).

MATERIALES Y MÉTODOS

Todos los ensayos que se presentan en esta investigación se realizaron en la zona de Panquehue, en la provincia de San Felipe, V Región, Chile, en dos predios de esa zona: Ensenada y Encón. Estos huertos están ubicados en laderas de exposición Norte en que no hay riesgo de heladas. La condición climática de la zona corresponde a un régimen mediterráneo interior con una temperatura media máxima en Enero de 28,2 °C y una temperatura media mínima en Julio de 4,4 °C. El promedio de precipitación anual de la zona es de 219 mm y la evaporación potencial promedio (ET0) máxima es de 9,3 mm/día en Diciembre.

La aplicación de CULTAR al suelo se realizó inyectando el producto a las líneas de riego respectivas, utilizando una pulverizadora de 1500 litros de capacidad, cada tratamiento correspondió a una línea de riego y se usó 3 repeticiones (hileras) por tratamiento. Los árboles evaluados correspondieron a un muestreo hecho al azar dentro de plantas homogéneas de alta carga que consideró 20 árboles por tratamiento. La época en que se realizó la aplicación fue en verano (enero).

Los datos recolectados fueron sometidos a Análisis de Varianza con un nivel de significancia del 5%. Cuando existió efecto de los tratamientos sobre variables paramétricas, los promedios de cada tratamiento fueron comparados mediante la prueba de Rangos Múltiples de Tukey, con un nivel de significancia del 5%.

Ensayo 1: Riego por microaspersión con emisores con pestaña y un radio de mojamiento de 1 m en suelo franco arenoso. Paltos a 3,5 x 3,5 m plantados en el año 2004.

- T0 Testigo
- T2 2 L/ha CULTAR
- T3 4 L/ha CULTAR

Ensayo 2: Riego por microaspersión con emisores sin pestaña y un radio de mojamiento de 3,5 m en suelo franco arcilloso. Paltos a 3,5 x 3,5 m plantados en el año 2004.

- T0 Testigo B
- T1 4 L/ha CULTAR
- T2 6 L/ha CULTAR

Ensayo 3: Riego por goteo con una línea de goteo y 6 goteros por planta de 2 l/h en suelo franco arenoso. Paltos a 3 x 3 m plantados en el año 2005.

- T0 Testigo
- T2 2 L/ha CULTAR
- T3 4 L/ha CULTAR

Se evaluó floración en la primavera de cada año, midiendo la intensidad de la floración y época de floración. En cosecha se midió el número de frutos por árbol, kilos cosechados por árbol, peso del fruto, diámetro polar y ecuatorial de una muestra de 12 frutos por árbol para determinar la relación entre diámetros, para caracterizar la forma del fruto.

El diseño fue completamente al azar, con un total de 20 árboles medidos por tratamiento. Los datos recolectados fueron sometidos a Análisis de Varianza con un nivel de significancia del 5% y comparados mediante la prueba de Rangos Múltiples de Tukey, con un nivel de significancia del 5% y del 10%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN**Ensayo 1: Microaspersores con pestaña****Cuadro 1. Efecto de los distintos tratamientos en el porcentaje de floración en árboles de palto Hass. La Ensenada, Panquehue**

| TTO | % de floración 2010 | % de floración 2011 | % de floración 2012 | % de floración 2013 | % de floración 2010, 11, 12, 13 |
|-----|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|
| 0 | 42,00 ± 24,85 a | 9,77 ± 17,96 a | 31,68 ± 19,33 a | 5,06 ± 2,87 b | 22,12 ± 22,85 a |
| 1 | 59,00 ± 15,24 a | 6,50 ± 5,63 a | 36,42 ± 28,56 a | 3,50 ± 1,98 b | 26,35 ± 27,90 a |
| 2 | 47,00 ± 21,63 a | 18,26 ± 29,46 a | 44,60 ± 29,35 a | 12,27 ± 11,90 a | 30,53 ± 27,97 a |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,10$).

La floración no fue distinta estadísticamente en los años 2010, 11 y 12, en el año 2013 fue superior el tratamiento con la dosis más alta de CULTAR, en cuanto el promedio de los 4 años medidos no hay significancia, pero una tendencia muy clara de mayor floración a medida que la dosis es mayor. Aunque no hay diferencias estadísticas, tres de los cuatro años la mayor floración correspondió a la dosis mayor de CULTAR al suelo.

Cuadro 2. Efecto de los distintos tratamientos sobre el número promedio de frutos obtenidos en paltos var. Hass, La Ensenada, Panquehue

| TTO | Frutos 2011 | Frutos 2012 | Frutos 2013 | Frutos 2014 | Frutos 2011-12-13-14 |
|-----|------------------|-----------------|------------------|------------------|----------------------|
| 0 | 134,83 ± 58,89 a | 17,15 ± 26,81 b | 135,08 ± 66,05 b | 21,80 ± 36,41 b | 308,86 ± 136,04 b |
| 1 | 101,92 ± 68,13 a | 15,00 ± 16,85 b | 196,67 ± 66,02 a | 37,67 ± 43,35 b | 351,25 ± 90,43 b |
| 2 | 122,92 ± 49,30 a | 68,33 ± 96,83 a | 238,70 ± 82,80 a | 104,80 ± 92,19 a | 534,75 ± 158,35 a |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,1$).

Los cuatro años muestran una mayor cantidad de frutos en el T2 y significativamente distinto al testigo y la sumatoria de los 4 años también son distintos al testigo.

Esta diferencia en los frutos da origen a kilos cosechados distintos en los tratamientos, es así que el T2 muestra diferencias en 2 de los 4 años y la sumatoria de ellos es significativamente distinto al testigo.

Cuadro 3. Efecto de los distintos tratamientos sobre los kilos obtenidos en paltos var. Hass, La Ensenada, Panquehue

| TTO | Kilos 2011 | Kilos 2012 | Kilos 2013 | Frutos 2014 | Kilos 2011-12-13-14 |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 0 | 23,48 ± 9,66 a | 3,39 ± 4,85 a | 22,64 ± 10,49 b | 5,18 ± 8,62 b | 54,69 ± 23,23 b |
| 1 | 18,36 ± 10,70 a | 3,59 ± 3,84 a | 36,31 ± 11,34 a | 9,89 ± 10,58 b | 68,14 ± 16,06 b |
| 2 | 23,24 ± 8,90 a | 36,16 ± 78,71 b | 42,34 ± 17,58 a | 18,83 ± 15,26 a | 120,57 ± 91,70 a |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,1$).

En cuanto al peso promedio de los frutos es muy interesante de analizar ya que en tres de los cuatro los años, como también en el promedio de los 4 años, el T1 que tuvo la misma producción que el Testigo, presentó frutos de mayor peso. En el caso del Tratamiento 2 que fue tuvo una producción muy superior al testigo, en tres de los cuatro años obtuvo el mismo o superior calibre y el promedio de los cuatro años fue igual al testigo. Esto es muy importante ya que generalmente en los paltos el tener mayores cosechas, implican que el calibre de los frutos disminuye.

Cuadro 4. Efecto de los distintos tratamientos sobre el peso promedio de los frutos obtenidos en paltos Hass. La Ensenada, Panquehue

| TTO | Peso promedio 2011 | Peso promedio 2012 | Peso promedio 2013 | Peso promedio 2014 | Peso promedio 2011-12-13-14 |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| 0 | 191,15 ± 61,95 b | 203,89 ± 45,90 b | 186,03 ± 27,61 c | 243,61 ± 45,72 b | 196,95 ± 50,20 b |
| 1 | 196,51 ± 38,50 b | 233,57 ± 61,50 a | 212,01 ± 32,73 a | 266,63 ± 46,69 a | 220,16 ± 48,70 a |
| 2 | 205,69 ± 92,69 a | 210,68 ± 47,37 b | 193,95 ± 28,89 b | 185,41 ± 45,80 c | 199,46 ± 63,86 b |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,1$).

Ensayo 2: Microaspersores sin pestaña

Cuadro 1. Efecto de los distintos tratamientos en el porcentaje de floración en árboles de palto Hass, La Ensenada, Panquehue

| TTO | % de floración 2010 | % de floración 2011 | % de floración 2012 | % de floración 2013 | % floración 2010, 11, 12, 13 |
|-----|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|
| 0 | 7,50 ± 7,17 b | 15,00 ± 16,58 a | 44,42 ± 30,99 b | 30,17 ± 39,47 a | 24,05 ± 29,17 b |
| 1 | 18,00 ± 16,53 ab | 32,04 ± 39,71 a | 63,33 ± 33,86 ab | 43,98 ± 34,77 a | 39,83 ± 35,69 a |
| 2 | 27,31 ± 24,21 a | 38,75 ± 38,10 a | 72,96 ± 21,81 a | 36,87 ± 30,86 a | 44,56 ± 33,66 a |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,10$).

Todos los años medidos el T2, que corresponde a la dosis mayor de CULTAR, tuvo mayor floración que el Testigo, sin embargo, sólo en 2 de los 4 años fue diferente estadísticamente y en el promedio de los 4 años, tanto el T1 como el T2 son superiores al testigo.

Cuadro 2. Efecto de los distintos tratamientos sobre el número promedio de frutos obtenidos en paltos var. Hass, La Ensenada, Panquehue

| TTO | Frutos 2011 | Frutos 2012 | Frutos 2013 | Frutos 2014 | Frutos 2011-12-13-14 |
|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 0 | 98,30 ± 67,19 a | 153,50 ± 104,94 a | 149,10 ± 98,61 a | 34,3 ± 30,48 a | 435,20 ± 134,31 a |
| 1 | 136,09 ± 88,06 a | 135,40 ± 99,20 a | 180,09 ± 112,40 a | 53,73 ± 76,30 a | 505,31 ± 143,28 a |
| 2 | 147,27 ± 127,93 a | 146,15 ± 81,32 a | 217,85 ± 117,40 a | 66,61 ± 82,57 a | 577,88 ± 205,55 a |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,05$).

Estadísticamente los tratamientos son iguales, no obstante, la tendencia de producción de frutos es muy clara, a medida que se aumenta la dosis del bioregulador, también aumenta el número de frutos producido por planta.

Cuadro 3. Efecto de los distintos tratamientos sobre los kilos obtenidos en paltos var. Hass, La Ensenada, Panquehue

| TTO | Kilos 2011 | Kilos 2012 | Kilos 2013 | Kilos 2014 | Kilos 2011-12-13-14 |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 0 | 20,00 ± 15,69 a | 29,11 ± 15,13 a | 32,21 ± 19,49 a | 7,98 ± 6,52 a | 89,29 ± 28,26 a |
| 1 | 29,06 ± 17,67 a | 25,99 ± 16,33 a | 32,66 ± 18,70 a | 13,80 ± 19,67 a | 99,16 ± 31,15 a |
| 2 | 28,86 ± 21,38 a | 26,09 ± 13,93 a | 38,82 ± 21,94 a | 14,36 ± 16,64 a | 103,70 ± 37,07 a |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,05$).

Al igual que en el caso de los frutos producidos, no hubo diferencias estadísticas en la cantidad de kilos y la tendencia es igual, a medida que aumenta el bioregulador, aumenta la cantidad de kilos obtenidos.

Cuadro 4. Efecto de los distintos tratamientos sobre el peso promedio de los frutos obtenidos en paltos Hass, La Ensenada, Panquehue

| TTO | Peso promedio 2011 | Peso promedio 2012 | Peso promedio 2013 | Peso promedio 2014 | Peso promedio 2011-12-13-14 |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| 0 | 223,59 ± 46,38 a | 216,65 ± 52,46 a | 242,57 ± 39,59 a | 243,38 ± 68,64 a | 230,84 ± 52,91 a |
| 1 | 222,36 ± 50,85 a | 210,01 ± 40,59 b | 204,80 ± 41,65 b | 252,34 ± 54,36 a | 217,56 ± 48,33 b |
| 2 | 210,75 ± 47,08 b | 200,52 ± 52,49 c | 201,74 ± 44,40 b | 233,22 ± 56,52 b | 209,21 ± 51,50 c |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,1$).

El peso de los frutos muestra una constante a lo largo de este ensayo, mostrando el testigo un mayor calibre que el T2 y en dos de los cuatro años, superior al T1. El promedio de los 4 años revelan que los mejores calibres fueron el del testigo, seguido por el T1 y por último el T2, justo lo contrario al número de kilos obtenido por los tratamientos.

El calibre en este ensayo fue mejor que en el Ensayo 1, posiblemente porque el riego con microaspersores con pestaña provoca un cierto estrés que no lo tiene este ensayo con microaspersores abiertos y con una superficie mojada superior al 90%.

Ensayo 3. Riego por goteo.**Cuadro 1. Efecto de los distintos tratamientos en el porcentaje de floración en árboles de palto Hass, Encón, Panquehue**

| TTO | % floración 2010 | % de floración 2011 | % de floración 2012 | % de floración 2013 | % floración 2010-11-12-13 |
|-----|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| 0 | 26,0 ± 17,0 a | 36,48 ± 19,77 b | 13,85 ± 9,99 a | 9,57 ± 9,57 b | 17,35 ± 16,77 b |
| 1 | 36,0 ± 15,0 a | 75,75 ± 27,93 a | 11,13 ± 6,31 a | 39,92 ± 29,99 a | 30,42 ± 32,12 a |
| 2 | 41,0 ± 22,0 a | 68,00 ± 25,73 a | 17,16 ± 13,26 a | 17,85 ± 25,45 b | 26,73 ± 27,87 a |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,1$).

La floración en el Testigo fue 2 de los 4 años inferior al T1 y 1 de 3 fue menor al T2. Cuando se obtiene el promedio de los 4 años, los Tratamientos 1 y 2 tuvieron una mayor floración que el Testigo.

Cuadro 2. Efecto de los distintos tratamientos sobre el número promedio de frutos obtenidos en paltos var. Hass, Encón, Panquehue

| TTO | Frutos 2011 | Frutos 2012 | Frutos 2013 | Frutos 2014 | Frutos 2011-12-13-14 |
|-----|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|
| 0 | 65,23 ± 59,47 a | 82,13 ± 50,56 b | 72,67 ± 78,38 a | 64,33 ± 63,51 b | 275,67 ± 94,00 a |
| 1 | 50,54 ± 66,84 a | 138,40 ± 69,15 a | 27,53 ± 43,35 a | 140,73 ± 67,41 a | 350,47 ± 70,25 a |
| 2 | 81,92 ± 78,21 a | 141,20 ± 86,84 a | 92,27 ± 117,16 a | 89,67 ± 91,33 ab | 369,50 ± 177,81 a |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,1$).

En cuanto a la producción de frutos, 2 de los 4 años fue superior el T1 al testigo. Si observamos los años de cosecha y los comparamos con la floración del año anterior, vemos que son coincidentes la mayor cantidad de flores obtenidas por el T1 en esos años que dieron cosechas estadísticamente distintas al testigo. Sin embargo, la cantidad de frutos promedio en los 4 años fue igual en todos los tratamientos.

Cuadro 3. Efecto de los distintos tratamientos sobre los kilos obtenidos en paltos var. Hass, Encón, Panquehue

| TTO | Kilos 2011 | Kilos 2012 | Kilos 2013 | Kilos 2014 | Kilos 2011-12-13-14 |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 0 | 14,54 ± 13,21 a | 13,86 ± 7,91 b | 14,94 ± 15,75 a | 13,41 ± 12,51 a | 56,75 ± 21,75 a |
| 1 | 12,11 ± 15,30 a | 21,02 ± 9,94 ab | 6,50 ± 10,05 a | 22,14 ± 15,76 a | 61,77 ± 18,40 a |
| 2 | 18,92 ± 16,55 a | 23,88 ± 12,78 a | 17,43 ± 20,32 a | 16,33 ± 15,92 a | 76,56 ± 32,38 a |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,1$).

Sólo el segundo año (2012) hubo diferencias estadísticas entre el T2 y el Testigo, luego, tanto en los años siguientes como en la sumatoria de los 4 años, no hubo diferencias, aunque la tendencia es clara a favor a la mayor dosis del bioregulator.

Cuadro 5. Efecto de los distintos tratamientos sobre el peso promedio de los frutos obtenidos en paltos Hass, Encón, Panquehue

| TTO | Peso promedio 2011 | Peso promedio 2012 | Peso promedio 2013 | Peso promedio 2014 | Peso promedio 2011-12-13-14 |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| 0 | 206,26 ± 41,41 c | 179,85 ± 43,92 b | 227,05 ± 37,64 b | 223,58 ± 50,90 a | 206,78 ± 47,80 a |
| 1 | 234,31 ± 47,18 a | 161,95 ± 35,59 c | 245,97 ± 47,40 a | 205,99 ± 46,12 c | 200,29 ± 53,00 b |
| 2 | 218,55 ± 43,73 b | 183,97 ± 38,58 a | 222,76 ± 47,63 b | 212,74 ± 38,93 b | 206,39 ± 44,92 a |

Letras distintas indican que existen diferencias significativas. (Test de Tukey, $P \leq 0,1$).

El peso promedio de los frutos varió a lo largo del ensayo, algunos años fue mejor el calibre del T1, otros el T2 y otros el testigo, si vemos el peso promedio, el T1 fue el que tuvo el peor promedio, siendo iguales el testigo con el T2, este último presentó una cosecha 35% mayor que el testigo.

CONCLUSIONES

Los resultados en los tres ensayos muestran la misma tendencia, a mayor dosis del producto comercial CULTAR la producción es mayor a la del testigo, esto se debe a que la floración de los tratamientos – especialmente en las dosis mayores, la floración de los árboles tratados fue siempre superior a la del testigo.

Se destacan los ensayos regados con microaspersión con pestaña y con riego por goteo, ambos tienen las raíces confinadas y el producto llega más directamente a las raíces, teniendo mayor efecto.

Los calibres de las frutas cosechadas fueron dependiente del Ensayo, es así que en el primer ensayo (microaspersores con pestaña), los calibres fueron mejores estadísticamente en 2 de los 4 años en el tratamiento de mayor dosis con respecto al testigo. En el segundo ensayo, los calibres del testigo fueron superiores al tratamiento de mayor dosis y en el tercer ensayo, al igual que en el primero, 2 de los 4 años el tratamiento de mayor dosis es mejor al testigo.

BIBLIOGRAFÍA

- Fletcher, R. A., Gilley, A., Sankhla, N., & Davis, T. D. 2010. Triazoles as plant growth regulators and stress protectants. *Horticultural Reviews*, Volume 24, 55-138.
- Gardiazabal, F. J., Berríos, M., & Chahuán, J. P. 1995. Efectos del anillado, doble incisión y aplicaciones de Paclobutrazol Cultar sobre el palto (*Persea americana* Mill) cv. Negra de la Cruz. In *Proceedings of the World Avocado Congress III* (pp. 84-87).
- Graham, C. and Benton, J. 2000. Method of application of uniconazol-p affects vegetative growth of pecan. *Hort Science* 35(7): 1199-1201.
- Greene, D. 1986. Effect of paclobutrazol and analogs on growth, yield, fruit quality and storage potential of “Delicious” apples. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111(3): 328-332
- Kim, H. Y. 1994. Effects of uniconazole on the growth and flowering of Fuchsia X hybrida ‘Corallina’. *Plant Bioregulators in Horticulture* 394, 331-336.
- Köhne, J. S., & Kremer-Köhne, S. (1989, November). Effect of paclobutrazol on growth, yield and fruit quality of avocado in a high density orchard. In *International Symposium on the Culture of Subtropical and Tropical Fruits and Crops* 275 (pp. 199-204).
- Mena, F., Gardiazabal, F., Magdahl, C. y Hofshi, R. 2007. “Efecto de la carga frutal de árboles de paltos (*Persea americana* Mill) cv. Hass en alta densidad, sobre la floración y cuaja de la temporada siguiente”.
- Santibañez, F., y J. Uribe. 1990. Atlas agroclimático de Chile, regiones V y Metropolitana. p. 65. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Santiago, Chile.
- Silva, P. 1992. Efecto del Cultar (paclobutrazol) en árboles recortados de paltos (*Persea americana* Mill.) cv. Hass sobre el crecimiento vegetativo y entrada en producción. Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 79p
- Whiley, A. W., Saranah, J. B., Wolstenholme, B. N., & Rasmussen, T. S. (1991). Use of paclobutrazol sprays at mid-anthesis for increasing fruit size and yield of avocado (*Persea americana* Mill. cv. Hass). *Journal of Horticultural Science (United Kingdom)*.
- Whiley, A., Schaffer, B. and, Wolstenholme, B.N. 2002. The Avocado, Botany, Production and Uses. CABI Publishing. 233 pp.
- Wolstenholme, B. N., Whiley, A. W., & Saranah, J. B. 1990. Manipulating vegetative: reproductive growth in avocado (*Persea americana* Mill.) with paclobutrazol foliar sprays. *Scientia Horticulturae*, 41(4), 315-327.