

# **EFECTO DEL NÚMERO DE POLINIZANTES EDSPANOL SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE PALTOS (*Persea americana* Mill.) VARIEDAD HASS**

## **EFFECT OF THE NUMBER OF EDSPANOL POLLINIZERS ON AVOCADO (*Persea americana* Mill.) cv HASS PRODUCTIVITY.**

Francisco Mena Völker<sup>(1)</sup>, Mary Lu Arpaia<sup>(2)</sup>, Reuben Hofshi<sup>(3)</sup>, Francisco Gardiazabal Irazabal<sup>(1)</sup>, Alejandra Pinto Arévalo<sup>(1)</sup>, José Torres Barrientos<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>GAMA, Chile

<sup>(2)</sup>University of California Riverside, USA

<sup>(3)</sup>The Hofshi Foundation, USA

### **Resumen:**

La necesidad de polinizantes para la obtención de mayores cosechas en la variedad Hass ha sido comprobada en distintos países; en un ensayo anterior realizado en la PUCV en Quillota, demostró que el parental de las frutas de Hass provenientes de bloques con distintos polinizantes, correspondía mayoritariamente al polinizante que estaba dentro del bloque. Una forma de aislar los árboles del medio y medir la cantidad de frutas cosechadas y su calibre, fue enmallar estos árboles en grupos de 12, de modo de poder medir el efecto de distintas proporciones de polinizantes. Los resultados muestran que la presencia de polinizantes no solo genera aumentos de productividad relevantes sino que también de los calibres obtenidos.

### **Summary:**

The need for pollinizers to obtain higher crops in Hass avocados has been proven in different countries. In a trial carried at the PUCV several years ago in Quillota it was demonstrated that male parental of Hass fruit form plots with different pollinizers corresponded mostly to the pollinizer that was inside each plot. One way to isolate the trees from the rest of the orchard condition and measure fruit crop and size was to put a net on a group of 12 trees in order to evaluate the effect of different percentage of pollinizers. Results show that the presence of pollinizers not only induces higher productions but also has a positive effect on fruit size.

Palabras Clave: Abejas, Polinizantes, Productividad.

### **Introducción:**

El uso de polinizantes en paltos ha sido tema de varias discusiones a nivel mundial. Un estudio conducido en la PUCV (Quillota – Chile) en el año 1995 demostró que en parcelas donde había bloques con distintas variedades polinizantes interplantadas junto con Hass el porcentaje de frutos Hass provenientes de polinización cruzada era superior al de aquellas donde únicamente había Hass (Gardiazabal y Gandolfo, 1995) y fue el origen del uso mayoritario de Edspanol como variedad polinizante en Chile. En Israel, (Degani *et al.*, 1986, 1989, 1997) también trabajando con Isoenzimas vieron que el mayor porcentaje de los frutos que llegan a cosecha proviene de polinización cruzada y no de autopolinización.

Ish Am (2004) señala que se observado una caída selectiva de frutos, aún entre aquellos que fueron autopolinizados, siendo esta caída mayor en los frutos provenientes de autopolinización (Hass-Hass). Estos efectos selectivos se producen debido a la competencia por recursos que se genera entre los frutos en desarrollo y entre éstos y los brotes vegetativos. En la mayoría de los casos los frutos originados por polinización cruzada resultaron ser no tan

sólo más resistentes, sino que también de mayor calibre que los frutos originados por autopolinización. Estos fenómenos son denominados “efectos metaxénicos”. Algunos cultivares de palto, tales como ‘Ettinger’, ‘Bacon’, ‘Zutano’ y ‘Edranol’, tienen “efectos metaxénicos positivos”, al favorecer a los granos de polen para la polinización cruzada por sobre los granos de polen para autopolinización, así como también favorecen más a los frutos originados por polinización cruzada que a los frutos originados por autopolinización. Estos cultivares se denominan “cultivares potentes” (Ish Am, 2004).

Pocos antecedentes existen de cuáles son los efectos productivos reales de la presencia de polinizantes en un huerto y de su potencial beneficio económico y el impacto relativo de la polinización cruzada en la cosecha final es un tema sobre el cual aún se debate (Garner *et al.*, 2008)

### **Materiales y Métodos:**

El ensayo se realizó en un huerto de Paltos Hass polinizados con Edranol a 3x3m, durante tres años, fue conducido con un diseño en bloques completamente al azar, con 5 bloques, 4 tratamientos por bloque y 12 árboles en cada tratamiento y bloque (total 60 árboles por cada tratamiento). Dentro de cada malla había 12 árboles, los que estaban completamente aislados del resto del huerto. Los Tratamientos para el primer año fueron los siguientes: T0 sin mallas, con polinizante al 5,5% y bajo malla los T1 con 12 Hass y 0 Edranol, T2 con 11 Hass y 1 Edranol y T3 con 10 Hass y 2 Edranoles. En cada una de las estructuras cubiertas con malla se puso una colmena de con 4 marcos con cría de modo evitar que las abejas sobresaturaran el espacio al interior de las mallas lo que podría haber causado el colapso de las colmenas. A partir del segundo año, con el fin de comparar solo tratamientos en que las Abejas estaban en condiciones de confinamiento, es que se decidió tomar solamente los tratamientos 1,2 y 3. En todas las temporadas se midió floración, cosecha y calibre de las frutas producidas. Dentro de cada malla

Los datos recolectados fueron sometidos a Análisis de Varianza. En el caso de existir efecto de los tratamientos sobre variables paramétricas, los promedios de cada tratamiento fueron comparados mediante la prueba de Rangos Múltiples de Tukey ( $P \leq 0,10$ ).

### **Resultados y Conclusiones:**

En el cuadro 1. se puede apreciar que en la primera temporada de ensayo, el mejor resultado lo obtiene el tratamiento testigo, es decir sin mallas y con polinizantes al 5,5% y colmenas normales del huerto, le sigue el tratamiento T3, con 2 polinizantes por malla, luego el tratamiento con 1 polinizante por malla y luego el tratamiento sin polinizantes. Luego del primer año se decidió dejar fuera el tratamiento testigo ya que la condición de colmenas era distinta y ello podría estar alternado los resultados obtenidos.

**Cuadro 1.** Efecto de los distintos tratamientos en el promedio de número de frutos obtenidos en paltos var. Hass. Encón, Panquehue.

Tratamiento	Frutos 2012	Frutos 2013	Frutos 2014	∑ 2012-2014
<b>0</b>	50,51 ± 57,88 a	--	--	--
<b>1</b>	19,30 ± 43,97 c	138,90 ± 67,62 ab	49,25 ± 59,70 b	207,45 ± 85,58 b
<b>2</b>	22,89 ± 42,21 bc	151,98 ± 70,06 a	79,25 ± 62,82 a	254,13 ± 89,35 a
<b>3</b>	41,48 ± 50,30 ab	121,52 ± 67,28 b	74,70 ± 77,96 ab	237,70 ± 106,05 ab

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

En la segunda temporada, la que coincidió con muy buenas condiciones de cuaja (alta producción a nivel nacional) se puede observar que el tratamiento con 2 polinizantes esta vez fue el que dio el resultado más bajo, resultado que también puede haber estado influido por el añersimo natural del palto, ya que en el año 2012, produjo casi el doble de frutos comparado con los otros tratamientos (1 y 2). En esa temporada, el tratamiento 1, con un polinizante es mejor que el tratamiento sin polinizantes pese a no tener diferencia estadística. En la tercera temporada el peor de los tratamientos fue el tratamiento sin polinizantes y el mejor el tratamiento con 1 polinizante, sin ser estadísticamente distinto al tratamiento con 2 polinizantes. En la sumatoria de los tres años, el tratamiento sin polinizantes es el más bajo, siendo el tratamiento con 1 polinizante el más productivo, con un 22,5% más de frutos que el tratamiento sin polinizantes. Si se considera que el mejor tratamiento presenta un 8,33% de polinizantes, el incremental de fruta es superior a los kilos que se pierden por tener un árbol menos de Hass, además la fruta de Edranol tiene un buen valor comercial en el mercado interno y estos árboles antes considerados como poco productivos han comenzado a producir una cantidad importante desde que están rodeados de una variedad de floración compatible.

**Cuadro 2.** Efecto de los distintos tratamientos en los kilos obtenidos en paltos var. Hass. Encón, Panquehue.

Tratamiento	Kilos 2012	Kilos 2013	Kilos 2014	∑ 2012-2014
<b>0</b>	9,85 ± 10,00 a	--	--	--
<b>1</b>	3,54 ± 7,24 b	27,24 ± 12,76 ab	11,55 ± 13,31 b	42,33 ± 18,58 b
<b>2</b>	4,85 ± 8,37 b	31,78 ± 13,77 a	18,66 ± 14,30 a	55,29 ± 20,68 a
<b>3</b>	8,89 ± 10,13 a	24,59 ± 12,93 b	16,61 ± 16,70 ab	50,09 ± 23,97 ab

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

Los resultados a nivel de kilos por planta para la primera temporada de evaluaciones, muestran que tanto los tratamientos T0 y T3 superan ampliamente a los tratamientos sin polinizantes y con un polinizante por malla, produciendo casi el doble de fruta que estos últimos. En la segunda y tercera temporada y la sumatoria de las tres temporadas se repite la misma tendencia que con el número de frutos, sin embargo en este caso el tratamiento 2 que es el mejor de los tratamientos produce un 30,6% más de kilos que el testigo y el tratamiento 3, con 2 polinizantes por malla es intermedio produce un 18,3% más que el tratamiento sin polinizantes. Lo anterior se produce debido a que los tratamientos con polinizantes no solo producen más frutos sino que el calibre de estos luego de tres temporadas es mayor al del tratamiento sin polinizantes.

**Cuadro 5.** Efecto de los distintos tratamientos sobre el peso promedio de frutos (gramos/fruto) en paltos var. Hass. Encón, Panquehue.

Tratamiento	Peso prom 2012 (g)	Peso prom. 2013 (g)	Peso prom. 2014 (g)	Peso prom. 2012-2014 (g)
<b>0</b>	203,35 ± 50,82 c	--	--	--
<b>1</b>	203,13 ± 53,62 c	212,98 ± 41,42 c	246,41 ± 52,51 a	222,79 ± 49,80 c
<b>2</b>	213,50 ± 48,80 b	228,39 ± 41,15 a	244,34 ± 54,34 a	232,19 ± 48,80 a
<b>3</b>	219,66 ± 47,56 a	222,88 ± 45,28 b	237,39 ± 52,94 b	227,22 ± 49,20 b

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

En el cuadro 5 se puede apreciar que los calibres de fruta en el tratamiento sin polinizantes, el cual, pese a ser menos productivo presenta en el promedio de 3 años menores calibres de fruta que los tratamientos con polinizantes. Lo anterior se presenta como un dato muy relevante ya que la presencia de polinizantes al interior del huerto no solo permite aumentar los kilos sino que también mejorar el tamaño de los frutos.

### **Conclusiones:**

Luego de 3 años de comparar la productividad del palto Hass con distintos niveles de polinizantes, es posible afirmar que bajo la condición de producción en Chile la presencia de polinizantes al interior de los huertos es necesaria para poder aumentar los niveles de productividad.

### **Literatura Citada:**

Degani, C., El-Batsri, R., Gazit, S. (1997). Outcrossing rate, yield, and selective fruit abscission in 'Ettinger' and 'Ardith' avocado plots. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **122**(6):813–817

Degani, C., Goldring, A., Gazit, S. (1989). Pollen parent effect on outcrossing rate in 'Hass' and 'Fuerte' avocado plot during fruit development. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **114**:106–111.

Degani, C., Goldring, A., Gazit, S., Lavi, U. (198.). Genetic selection during the abscission of avocado fruitlets. *HortScience* **21**(5):1187–1188

Gardiazabal, F., Gandolfo, S. (1995). A study of self-pollination and cross-pollination in avocado (*Persea americana* Mill.) cv. Hass of different varieties, 52–56. *Proc. World Avocado Congr. III*

Garner L., Lovatt C. (2008). The relationship between flower and fruit abscission and alternate bearing of 'Hass' avocado. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, **133**, 3–10.

Ish-Am, G. (2004). Avocado pollination basics: A short review. 2° Seminario Internacional de Paltos. Sociedad Gardiazabal y Magdahl Ltda. Quillota, Chile