INDUCCIÓN DE PARTENOCARPIA EN PALTO (*Persea americana* Mill) MEDIANTE ASPERSIONES DE ÁCIDO GIBERÉLICO EN LA FLORACION[1]

BRUNO RAZETO M. y JOSÉ L. LONGUEIRA M.
Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales, Universidad de Chile[2]

RESUMEN

Con el fin de inducir partenocarpia en los cultivares de palto Fuerte y Negra La Cruz, se realizaron dos ensayos en la localidad de Carmen Bajo, Comuna de Melipilla, Región Metropolitana. En 1981 en árboles adultos del cultivar Fuerte tratados con una aspersión de ácido giberélico 3 en concentración de 50ppm a fines de floración, se obtuvo un número de frutos partenocárpicos alrededor de 100 veces mayor que en los árboles testigo. El año siguiente, en árboles jóvenes del cultivar Negra La Cruz, se probaron 3 épocas de aplicación durante el período de floración con el mismo regulador de crecimiento. La aspersión realizada a comienzos de floración incrementó alrededor de 11 veces el número de frutos partenocárpicos respecto de los árboles no tratados. Las aspersiones efectuadas a fines de floración y poco después no tuvieron efecto. La mayor cantidad de frutos partenocárpicos se obtuvo en los árboles que recibieron las tres aspersiones, produciendo 14 veces más que los testigos.

La producción y tamaño de frutos con semilla no fueron alterados en ambos cultivares. Tampoco se afectó la producción de frutos con semilla y partenocárpicos el año siguiente a los tratamientos en el cultivar Fuerte. En 1984 se podrá determinar el efecto de los tratamientos un año después de su aplicación, en Negra La Cruz.

ABSTRACT

In order to induce parthenocarpy in Fuerte and Negra La Cruz avocado cultivars, two trials were conducted at Melipilla, Metropolitan Region. In Fuerte bearing trees, one spray of Giberellic acid 3 at 50 ppm done at the end of bloom increased the number of parthenocarpic fruits in about 100 times in relation to untreated trees. In younger trees of Negra La Cruz, three sprays with the same growth regulator during bloom also increased the amount of parthenocarpic fruits, but only 14 times in relation to check trees. One spray done at the begining of bloom also induced parthenocarpy in this cultivar, while sprays at the end of and just after bloom failed to produce this effect. In both cultivars, production and size of seeded fruits were not affected. Neither was the production of seeded and parthenocarpic fruits one year after treatment in the Fuerte cultivar.

INTRODUCCION

Algunos cultivares de palto presentan problemas de fructificación. Entre ellos se encuentran Fuerte y Negra La Cruz, que tardan bastante en entrar en producción y una vez que lo hacen, no fructifican en forma abundante todos los años, pese a que generalmente la floración es adecuada. Según Chandler (3) en el cultivar Fuerte, no suele formarse más de un fruto por cada 5.000 flores. La mayoría de éstas caen durante el mes siguiente a la antesis (1) (2), probablemente como consecuencia de inadecuada polinización y falta de fertilidad. Por su parte, Tomer y Gottreich (6) (7) encontraron que un 98% de los óvulos son anormales.

Estos cultivares, además de fruta normal, producen una cantidad variable de frutos partenocárpicos (paltines) sin semilla, mucho más cortos y delgados que los anteriores. Sin embargo, la cantidad de frutos partenocárpicos que se producen en forma

[1]Presentado a las XXXIII Jornadas Agronómicas 1982. Recibido para publicación el 5 de septiembre de 1983.

[2]Casilla 1004, Santiago.

natural, es generalmente reducida y muy inferior a la de frutos normales.

Stewart y Hield (5) obtuvieron en el cultivar Fuerte un incremento en el número de frutos sin semilla al asperjar el árbol completo durante la floración con 2,4 - D isopropil ester (25 ppm), sin afectar la producción de fruta normal. Por su parte, Hield (4) en el mismo cultivar, logró aumentar la cantidad de frutos partenocárpicos tanto con aspersiones de ácido n-meta-tolylftalámico (0,25 y 0,30%) como de ácido giberélico (100 ppm), sin aumentar la cuaja de frutos normales. Sin embargo, los resultados no fueron contundentes ni cuantificados hasta cosecha.

El objetivo de la presente investigación fue la inducción de partenocarpia en dos cultivares de palto, Fuerte y Negra La Cruz, mediante aspersiones de giberelina durante la floración.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron dos ensayos en la localidad de Carmen Bajo, comuna de Melipilla, Región Metropolitana. El primero se efectuó en 1981 en un huerto de paltos cv. Fuerte de 12 años y el segundo en 1982 en cv. Negra La Cruz, árboles de 5 años.

Ensayo en cultivar Fuerte

Se seleccionaron 10 árboles de similar vigor. Cinco de ellos, determinados al azar, se asperjaron completamente con ácido giberélico 3 (AG_3) en concentración de 50 ppm en agua, más humectante citowet al 0,025%, el 20 de octubre de 1981 (fines del período de floración). Los 5 árboles restantes se dejaron como testigos.

Los árboles fueron cosechados el 16 de agosto de 1982, realizándose mediciones de rendimiento y tamaño de los frutos. Estas mediciones fueron repetidas al año 1983 cosechando el 2 de julio, con el fin de verificar el posible efecto del tratamiento sobre la producción del año siguiente.

Para determinar la madurez en la fruta cosechada en 1982, se precisó el contenido de agua y la concentración de aceite en la pulpa. Esta última se obtuvo mediante extracción con éter de petróleo en extractor Soxhlet.

Ensayo en cultivar Negra La Cruz

Se seleccionaron 25 árboles de similar vigor, entre los cuales se aplicaron los tratamientos, consistentes en aspersiones foliares en distintas fechas durante el período de floración, con ácido giberélico 3, a 50 ppm. en agua, más humectante citowet al 0,025%.

Los tratamientos fueron los siguientes:

A. AG_3 a principios de floración (25% de flores abiertas y el resto cerradas, el 8 de octubre de 1982).
B. AG_3 a fines de floración (30% de flores abiertas y el resto con pétalos caídos, el 10 de noviembre de 1982).
C. AG_3 en post floración (24 de noviembre de 1982).
D. AG_3 en las tres fechas anteriores.
E. Testigo.

Se utilizó un diseño experimental de aleatorización completa, con 5 repeticiones de 1 árbol cada una.

Se cosechó el 10 de junio de 1983, procediéndose a pesar y contabilizar los frutos de cada árbol.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ensayo en cultivar Fuerte

En el Cuadro 1 se puede observar que en la tempora-

CUADRO 1

Cultivar Fuerte. Producción de fruta normal y partenocárpica el año de la aplicación de AG_3. Promedio de 5 árboles por tratamiento. 16 de agosto de 1982

	FRUTOS PARTENOCÁRPICOS			FRUTOS NORMALES		
	kg/árbol	N° frutos/ árbol	g/fruto	kg/árbol	N° frutos/ árbol	g/fruto
Ácido giberélico 3 50 ppm	54,0 a[1]	4.692 a	11,5 a	113 a	512 a	220 a
Testigo	0,5 b	38 b	13,1 a	94 a	572 a	164 a

[1]Los valores con distinta letra difieren estadísticamente ($P \leq 0,01$).

da de la aplicación, la cantidad de frutos partenocárpicos se vio fuertemente incrementada en los árboles tratados con giberelina, existiendo diferencias muy significativas con los árboles testigo. La producción de paltines fue más de 100 veces mayor en los árboles tratados con ácido giberélico 3, ya que, en promedio, rindieron 54 kg. por árbol contra 0,5 kg por árbol en los testigos. La producción de frutos normales con semilla fue similar en ambos tipos de árboles, no presentándose diferencias significativas tanto en el número de frutos como en el tamaño de los mismos. Por lo tanto, el tratamiento con AG_3 determinó un aumento de aproximadamente 75% en la producción total del árbol. En la Figura 1 se puede observar gran cantidad de paltines en un árbol del cultivar Fuerte, tratado con ácido giberélico 3.

Este resultado estaría demostrando que la aspersión de los árboles con AG_3 a fines del período de floración, permite que un gran número de flores que normalmente habría abortado, se desarrolle hasta madurez como fruta partenocárpica, sin afectar la cuaja normal de frutos con semilla.

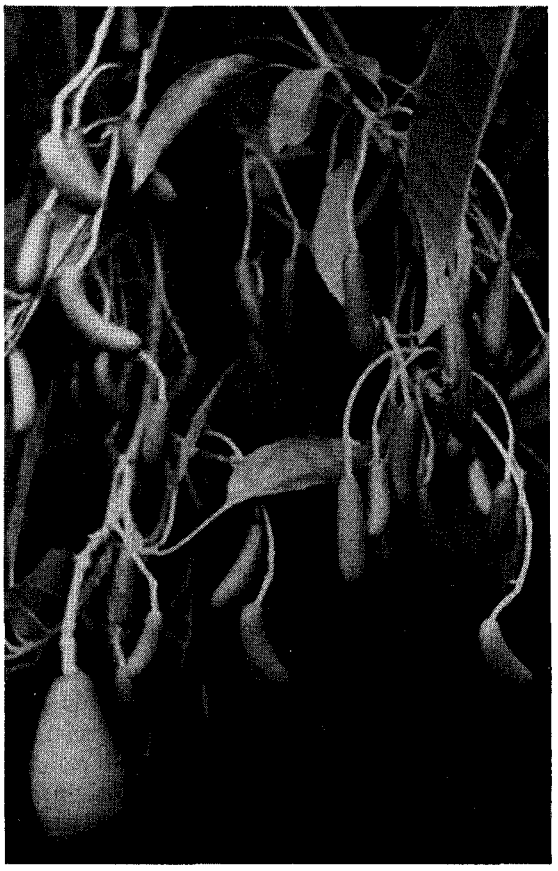

FIGURA 1

Vista parcial de un árbol cv. Fuerte tratado con giberelina, donde se aprecia gran cantidad de frutos partenocárpicos. Fotografía captada en el lugar del ensayo un mes antes de la cosecha.

En relación a madurez de la fruta, el tratamiento con ácido giberélico 3 no produjo modificaciones, ya que tanto en fruta normal como en paltines, la concentración de aceite en la pulpa fue de alrededor de 15% en ambos tipos de árboles. Tampoco se evidenciaron diferencias en el contenido de agua de la pulpa, el que en todos los casos osciló alrededor de 75%.

Como se observa en el Cuadro 2 el tratamiento con ácido giberélico 3 no afectó la producción de fruta el año siguiente, volviendo los árboles a sus niveles normales de fructificación y con una bajísima proporción de frutos partenocárpicos. Esto demostraría que el ácido giberélico aplicado no persiste en el árbol como para influenciar la floración y cuaja de frutos un año después.

Ensayo en cultivar Negra La Cruz

Como se aprecia en el Cuadro 3, el tratamiento D, equivalente a aspersión con AG_3 en tres oportunidades durante la floración, indujo un aumento significativo en el número de frutos partenocárpicos, en relación al testigo (E) y a los tratamientos de ácido giberélico 3 a fines de floración (B) y en post floración (C). Por su parte, la aplicación de AG_3 a comienzos de floración (A) también causó aumento en la producción de paltines, pero no alcanzó a ser significativamente mayor que lo obtenido en B, C y el testigo. En la Figura 2 se aprecian los paltines logrados en este cultivar.

La producción y tamaño de la fruta normal con

CUADRO 2
Cultivar Fuerte.
Producción de fruta normal el año siguiente a la aplicación de AG_3
Promedio de 5 árboles por tratamiento.
2 de julio de 1983

	kg/árbol	N° frutos/ árbol	g/fruto
Ácido giberélico 3 50 ppm.	104,8[1]	445	235,5
Testigo	56,2	233	241,2

[1]Los valores no presentan diferencias estadísticamente significativas.

CUADRO 3

Cultivar Negra La Cruz. Producción de fruta normal y partenocárpica el año de las aplicaciones de AG_3. Promedio de 5 árboles por tratamiento. 10 de junio de 1983.

	FRUTOS PARTENOCÁRPICOS			FRUTOS NORMALES		
	kg/árbol	Nº frutos/ árbol	g/fruto	kg/árbol	Nº frutos/ árbol	g/fruto
A. Ácido giberélico 3 50 ppm., 8 oct. 82.	1,357 ab[1]	129,4 ab	10,5 a	2,50 a	8,6 a	290,7 a
B. Ácido giberélico 3 50 ppm., 10 nov. 82.	0,310 b	25,2 b	12,3 a	9,30 a	34,2 a	271,9 a
C. Ácido giberélico 3 50 ppm., 24 nov. 82	0,049 b	4,0 b	12,3 a	5,26 a	19,6 a	268,3 a
D. Ácido giberélico 3 50 ppm., las 3 fechas	1,667 a	164,2 a	10,2 a	6,35 a	20,8 a	305,3 a
E. Testigo	0,197 b	11,8 b	16,6 a	9,39 a	32,6 a	288,0 a

[1]Los valores con distinta letra difieren estadísticamente ($P \leq 0,05$).

FIGURA 2

Sector de un árbol cv. Negra La Cruz con abundantes frutos partenocárpicos. Fotografía tomada al momento de la cosecha, en el lugar del ensayo.

semilla no fueron alterados con los tratamientos de ácido giberélico.

En este cultivar, la inducción de partenocarpia fue menos intensa que en Fuerte, ya que incluso con 3 aplicaciones de AG_3, la proporción de frutos partenocárpicos obtenidos fue mucho menor. En este tratamiento el número de paltines por árbol fue, en promedio de 164, contra 12 en el testigo. Sin embargo, la diferencia con el cultivar Fuerte puede deberse a que, en general, la cuaja de frutos en los árboles de Negra La Cruz fue bastante baja, incluyendo los frutos con semilla.

Como conclusión del presente trabajo, es posible afirmar que el empleo de ácido giberélico 3 asperjado a los árboles durante el período de floración, se presenta como una interesante alternativa para aumentar los rendimientos en el palto, especialmente en cultivares como los estudiados, que son de gran vigor y generalmente producen en proporción inferior a su capacidad potencial. La producción de frutos partenocárpicos sería una interesante alternativa comercial, como complemento a la producción normal de los árboles, principalmente en años de baja fructificación, ya que este producto presenta

interesantes posibilidades de comercialización tanto en el mercado nacional como en el exterior. Es importante consignar sí, que antes de generalizar esta técnica, es preciso resolver, mediante ulterior investigación, algunas interrogantes, como por ejemplo, la posibilidad de usar dosis menores del regulador de crecimiento, verificar si las fechas óptimas de aplicación detectadas en ambos cultivares corresponden realmente a un estado fisiológico de la flor más receptivo a los tratamientos, y también constatar qué ocurre en los árboles al efectuar aplicaciones sucesivas anualmente.

BIBLIOGRAFÍA

1. ADATO. I. and GAZIT, S. 1977. Role of ethylene in avocado fruit development and ripening. I. Fruit drop. J. Exp. Bot. 28, 636-43.
2. CAMERON, S.H.; MUELLER, R.T. and WALLACE, A. 1952. Nutrient composition and seasonal losses of avocado trees. California Avocado Society, Yearbook 1952, 201-9.
3. CHANDLER, W.H. 1962. Frutales de hoja perenne. Uteha. México, 666p.
4. HIELD, H.Z. 1961. Avocado fruit set. California Citrograph, 46 (2): 115-17.
5. STEWART, W.S. and HIELD, H.Z. 1951. Effects of growth-regulating sprays on fruit set of avocado. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 58: 53-56.
6. TOMER, E. and GOTTREICH, M. 1976. Defective ovules in avocado cultivars. J. Am. Soc. Hort. Sci. 101, 620-3.
7. _____. _____. 1978. Abnormalities in avocado (*Persea americana* Mill.), ovule development. Bot. Gaz. 139, 81-6.