



FRUITERS

## Nueva técnica para reducir los costes de aclareo de frutos en frutales de hueso

M. Agustí, V. Almela, M. Juan B. Baviera, D. González-Rossia, C. Mesejo, A. Martínez-Fuentes y N. Gariglio

INSTITUTO AGROFORESTAL MEDITERRÁNEO  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

**L**a aplicación de 50 ó 75 mg l<sup>-1</sup> de ácido giberélico a los frutales de hueso, a finales de mayo, disminuye significativamente el número de flores desarrolladas la primavera siguiente. Con ello se reduce el tiempo de aclareo de frutos en un 40-50 %, dependiendo de la especie y de las condiciones del tratamiento. Los frutos, además, son de mayor tamaño, maduran antes y son más resistentes que los de árboles a los que no se redujo la floración. Concentraciones más bajas presentan una respuesta menor y más altas reducen la cosecha.

### INTRODUCCIÓN

Bajo condiciones óptimas de cultivo, un árbol frutal posee un número de frutos tan elevado que ve seriamente restringidas sus posibilidades de hacer compatible un tamaño comercialmente aceptable de los mismos con la formación de un número suficiente de yemas de flor, el desarrollo adecuado de sus raíces y la acumulación de reservas suficientes para soportar el estrés térmico invernal (Faust, 1989).

La dependencia del tamaño final del fruto respecto del número de los desarrollados por árbol, ha sido repetidamente demostrada en las especies frutales. Así, por ejemplo, en las condiciones del mediterráneo español, el 80 % de la variabilidad encontrada en el tamaño medio de los frutos del cv. 'Springlady' puede explicarse por variaciones en el número de éstos (Agustí et al., 1997). Alterar la competencia entre ellos para su propio beneficio, esto es, reducir el número de los que inician el desarrollo, resulta, por tanto, esencial para aumentar su tamaño y anticipar su maduración. Es por ello que el aclareo manual se ha generalizado como práctica de cultivo, pero su costo está alcanzando niveles casi prohibitivos.

Pero en las especies frutales, la acción del fruto va más allá de los fenómenos de competencia capaces de restringir su desarrollo cuando su número es muy elevado. Cuando ello ocurre, la floración del año siguiente se reduce y, en algunas especies, hasta se anula, dando lugar al fenómeno conocido como alternancia de cosechas. Los conocimientos actuales permiten atribuir a las giberelinas sintetizadas en los frutos una acción importante, al menos parcialmente, en este fenómeno de inhibición de la floración. Parece lógico, por tanto, que se haya investigado en el modo de imitar la acción del fruto mediante tratamientos con ácido giberélico (AG). Si el efecto fuera positivo, esto es, si la aplicación de AG inhibiera parcialmente la floración, la intensidad de ésta al año siguiente sería menor y, por tanto, el número de frutos que iniciarían el desarrollo sería, asimismo, menor, lo que reduciría los costes de aclareo.

En España los trabajos de Agustí et al. (2001) y García Pallas et al. (2001), han puesto de manifiesto la eficacia de los mismos y, por tanto, la posibilidad de utilizar esta técnica como método indirecto de aclareo de frutos. En este artículo, se presentan las condiciones idóneas de los tratamientos y las características del fruto y de la

cosecha en las condiciones climáticas y de cultivo de la Comunidad Valenciana, utilizando variedades de melocotonero, nectarina y ciruelo japonés en cultivo.

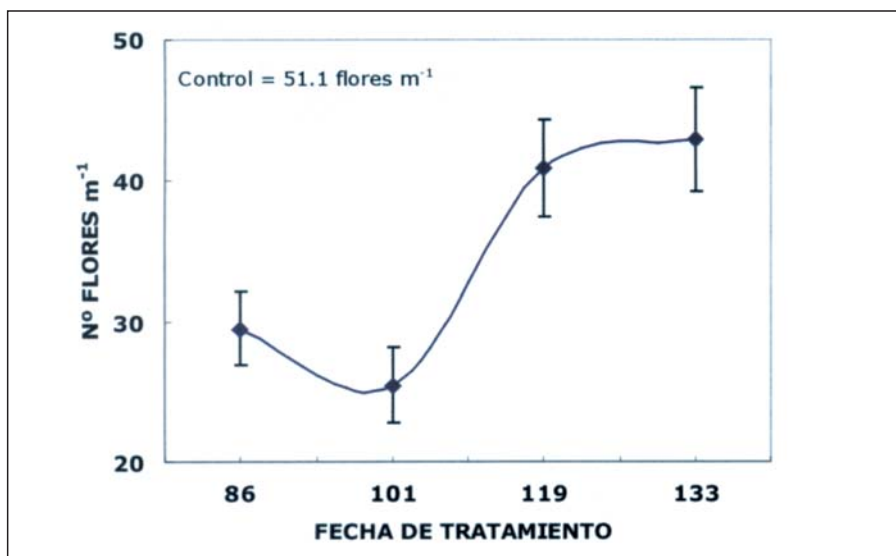
### ÉPOCA MÁS ADECUADA DE APLICACIÓN

La aplicación de  $50 \text{ mg l}^{-1}$  de AG entre los 80 y 115 días después de la plena floración (DDF), reduce significativamente la floración de la primavera siguiente en el melocotonero, cv. 'Springlady'. Los mejores resultados se obtienen con las aplicaciones efectuadas 85 y 100 DDF (finales de mayo-principios de junio), que reducen la floración, en nuestros experimentos, un 42 % y un 50 %, respectivamente (**Fig. 1**). Los tratamientos posteriores apenas provocan un 20% de inhibición floral.

El efecto del tratamiento es más acusado en la base de las ramas (**Fotg. 1**), como lo demuestra el menor porcentaje de éstas que tienen flores en su parte basal (**Fig. 2**). En efecto, la menor densidad de yemas de flor se presenta en su base, aumentando a medida que se avanza hacia el ápice, en el que la diferencia entre los árboles con-

**Figura 1: Influencia de la época de aplicación del AG ( $50 \text{ mg l}^{-1}$ ) sobre la intensidad de la floración del melocotonero cv. "Springlady".**

Fechas de tratamiento expresadas como días después de la plena floración.

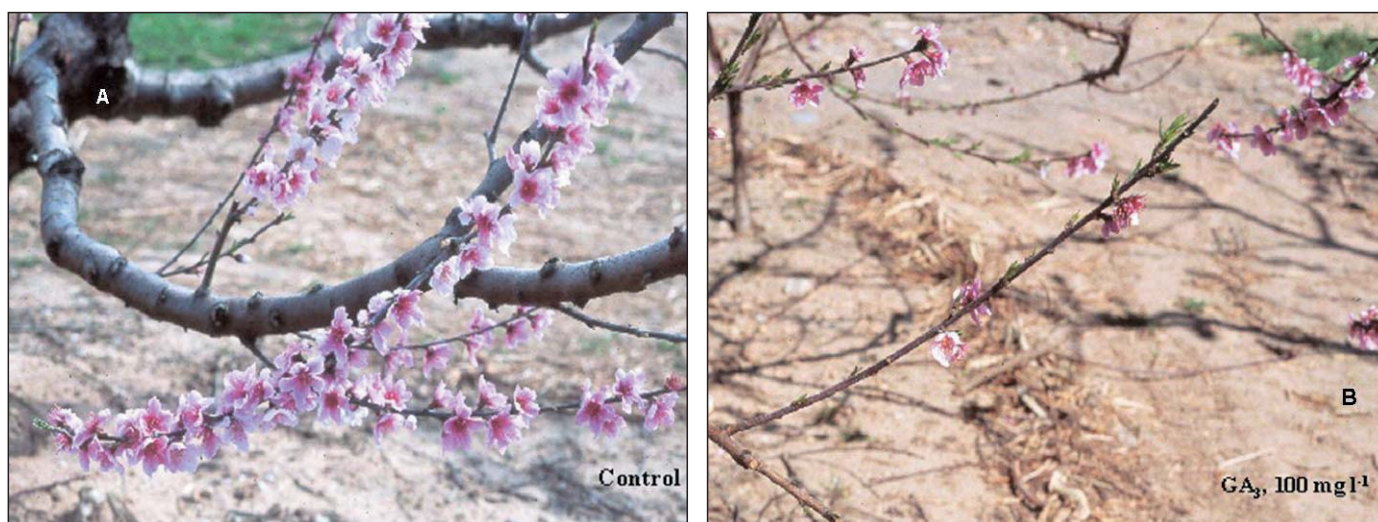


control y tratados es prácticamente inexistente. Se ha sugerido que la persistencia del AG exógeno en los tejidos es limitada (Monselise et al., 1976), de modo que su acción sobre las nuevas yemas en formación, como consecuencia del crecimiento continuo del brote, debe ir reduciéndose con el transcurso del tiempo y, así, las más apicales del ramo, que se forman durante los meses de agosto y septiembre, no son afectados por el tratamiento que, de este modo, no inhibe su inducción a flor, explicándose así su

floración al inicio del ciclo vegetativo siguiente. Este aspecto es de la máxima relevancia y debe tenerse en cuenta a la hora de decidir la poda. La eliminación de las partes apicales de los ramos puede intensificar la reducción de la floración de la primavera siguiente hasta límites comprometidos.

### \* Concentración óptima de aplicación

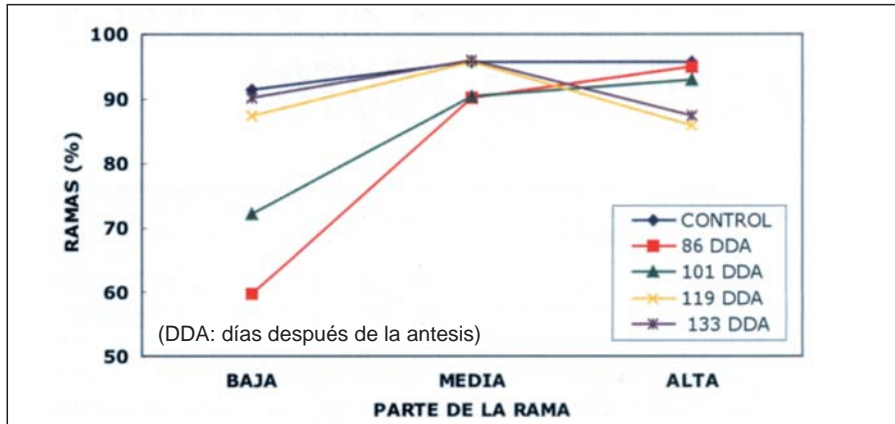
La aplicación de concentraciones crecientes de AG, en la época



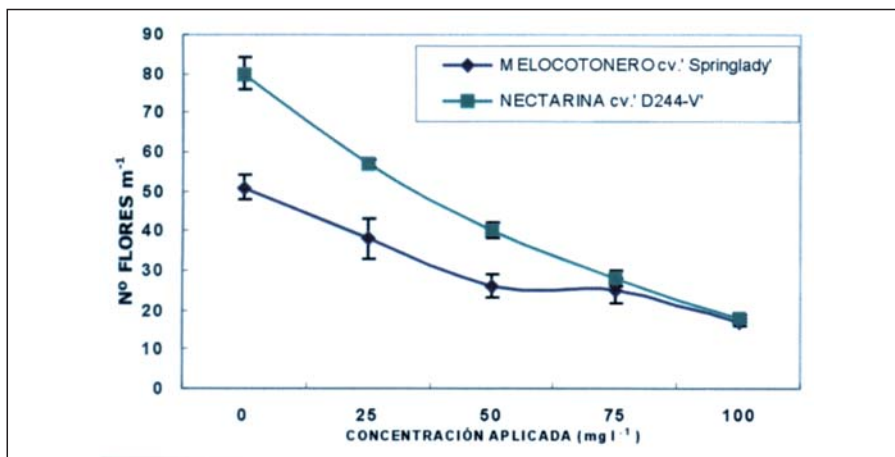
**Foto 1:** Distribución de la floración en un ramo de un árbol (A) y tratado con  $100 \text{ mg l}^{-1}$  de ácido giberélico (B) de melocotonero cv. "Springlady".

**Figura 2: Distribución de la floración en las ramas de melocotonero cv. "Springlady" tratados con AG (50 mg l<sup>-1</sup>).**

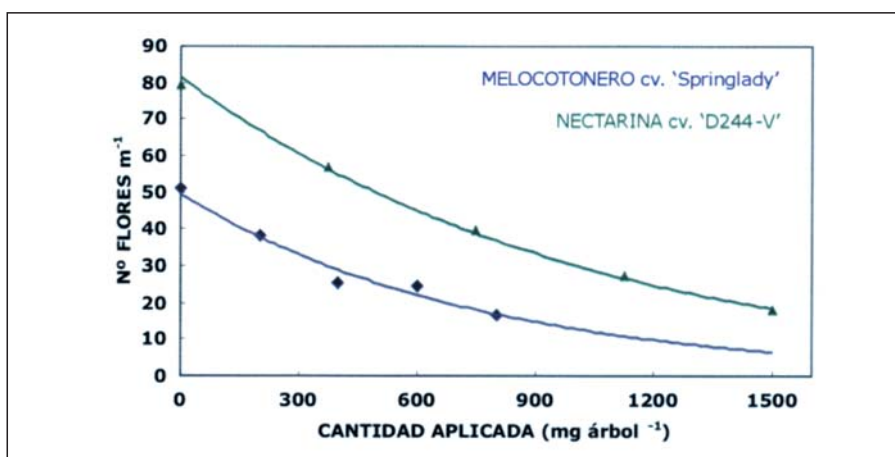
Influencia de la época de aplicación. Valores expresados como porcentaje de ramas que poseen flores en la parte indicada.



**Figura 3: Influencia de la concentración aplicada de AG sobre la intensidad de la floración en *Prunus persica*.**



**Figura 4: Influencia de la cantidad de AG recibida por árbol sobre la intensidad de la floración en *Prunus persica*.**



de mayor sensibilidad, demuestra un efecto a su vez creciente de la inhibición de la floración (**Fig. 3**). Así, en nuestros experimentos con el melocotonero cv. 'Springlady', la aplicación de 25 mg l<sup>-1</sup> de AG redujo la floración de 51.1 flores m<sup>-1</sup> a 38.4 flores m<sup>-1</sup>, y 50 mg l<sup>-1</sup> la redujo hasta 25.5 flores m<sup>-1</sup>. Del mismo modo, en la nectarina cv. 'D244-V' la aplicación de 25 y 50 mg l<sup>-1</sup> de AG, redujo la floración de 80 flores m<sup>-1</sup> a 57 flores m<sup>-1</sup> y 40 flores m<sup>-1</sup>, respectivamente. Sin embargo, mientras en el melocotonero la respuesta se saturó a 50 mg l<sup>-1</sup> de AG, en la nectarina la eficacia del tratamiento aumentó con la concentración hasta, al menos, los 100 mg l<sup>-1</sup>, para la que la floración descendió hasta 1.8 flores cm<sup>-1</sup>. En el ciruelo japonés la mejor respuesta se obtuvo entre 50 y 75 mg l<sup>-1</sup>, dependiendo del tipo de ramo y de la variedad (**Tabla 1**).

Estas diferencias, sin embargo, sólo son aparentes, ya que al corregir los resultados de acuerdo con la cantidad de AG recibida por árbol, la evolución de la respuesta no es muy distinta entre especies y formas botánicas (**Fig. 4**). La mayor cantidad de caldo recibida por la nectarina (15 l por árbol) es la responsable, por tanto, de las diferencias con el melocotonero (8 l por árbol) observadas en la figura 3. Es más, al estudiar bajo este punto de vista el porcentaje de flores inhibidas por el AG, es el melocotonero el que se muestra más sensible al tratamiento, de modo que para cantidades iguales de hormona recibida por árbol, es siempre éste el que presenta un menor número de flores (**Fig. 4**), o lo que es lo mismo, un mayor porcentaje de inhibición. La relación estudiada entre la cantidad de hormona recibida por árbol y porcentaje de flores inhibidas indica que para reducir un 50 % la floración en las

**Tabla 1.- Influencia de la concentración de AG aplicada sobre el porcentaje de flores inhibidas en el ciruelo japonés *Prunus salicina* L.**

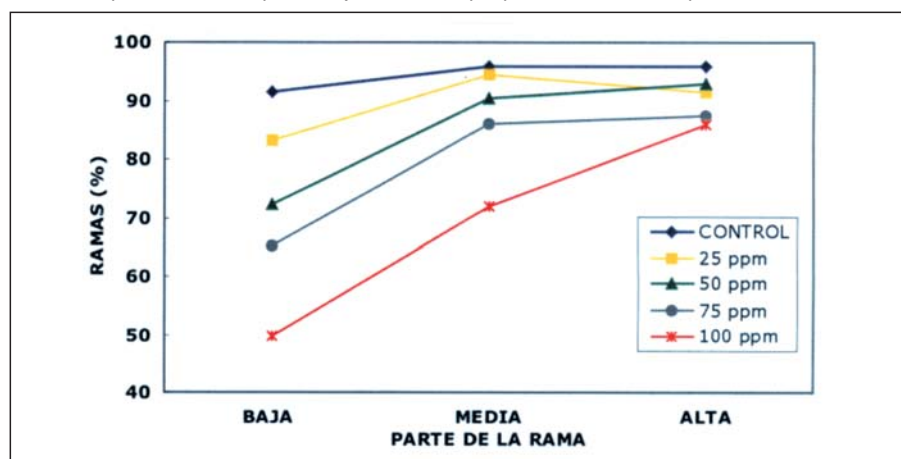
Resultados expresados respecto de los controles.

Concentración de AG (mg l <sup>-1</sup> )		25	50	75	100	125	150
'Black Diamond'	Ramos mixtos	43,0 a	41,2 a	70,8 b	81,5 b	84,4 b	88,2 b
	Ramos de mayo	14,9 a	30,1 a	38,4 a	52,2 a	59,1 a	50,8 a
	Media	28,9 a	35,6 a	54,6 b	66,8 b	71,8 b	69,5 b
'Black Gold'	Ramos mixtos	36,7 a	51,6 b	89,4 c	93,6 c	90,3 c	90,3 c
	Ramos de mayo	14,6 a	42,0 b	53,0 b	75,8 b	82,0 b	80,9 b
	Media	25,6 a	46,8 b	71,2 c	84,7 c	86,1 c	85,6 c

Letras diferentes entre filas indican diferencias significativas (p = 0.05).

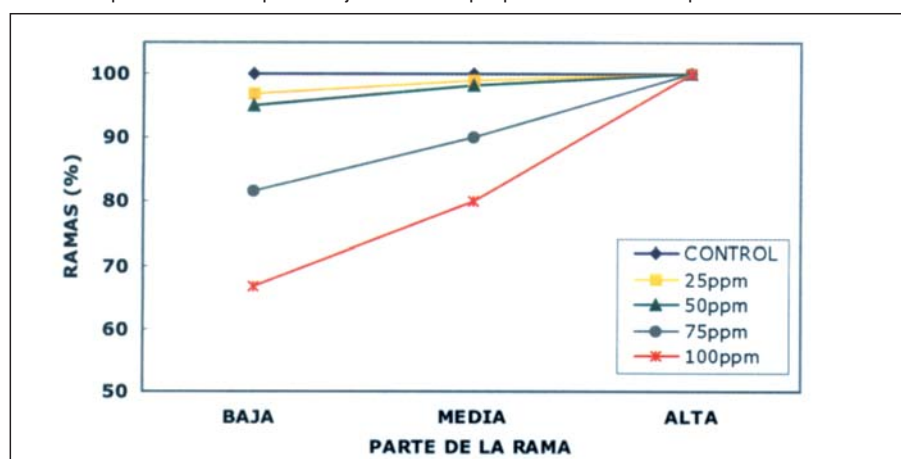
**Figura 5: Distribución de la floración en las ramas de melocotonero cv. "Springglady" tratadas con AG. Influencia de la concentración.**

Valores expresados como porcentaje de ramas que poseen flores en la parte indicada.



**Figura 6: Distribución de la floración en las ramas de nectarinas cv. "D244-V" tratadas con AG. Influencia de la concentración.**

Valores expresados como porcentaje de ramas que poseen flores en la parte indicada.



condiciones de nuestro experimento, se han de aplicar 0.5 y 1.0 g por árbol para melocotonero y nectarina, respectivamente.

La eficacia del tratamiento detectada en la base de las ramas, también se incrementa con la concentración aplicada. En el melocotonero, más del 90 % de las ramas control presentaron flores en su base, mientras que en los tratados con 50 mg l<sup>-1</sup> éstas solo alcanzaban el 72 % y en los tratados con 100 mg l<sup>-1</sup> el 50 % (Fig. 5). En la nectarina los valores registrados fueron del 100 % de ramas con flores en su base en los árboles control frente al 67 % en los tratados con 100 mg l<sup>-1</sup>; en este caso, 50 mg l<sup>-1</sup> solo redujeron un 5 % el porcentaje de ramas con flores en su base (Fig. 6). En ambos casos, la influencia de los tratamientos sobre la zona media de las ramas fue menor que sobre la base y en la zona apical las diferencias entre tratamientos extremos no superaron el 10 % (Figs 5 y 6; Fotg. 1). La aplicación de 25 mg l<sup>-1</sup> se mostró ineficaz sobre la distribución de flores en los ramos. En las dos variedades de ciruelo japonés estudiadas el efecto de distribución de la floración sobre los ramos mixtos siguió la misma pauta (datos no presentados).

### \* Generalización de la respuesta

La respuesta a la acción inhibidora del AG se ha mostrado general para todos los cvs. de melocotonero y nectarina, así como para los dos de ciruelo japonés, ensayados (Tablas 1 y 2).

Pero a la vista de nuestros resultados, la aplicación con turboatomizador fue, aparentemente, menos eficaz. Mientras la reducción de la floración lograda con tanque a presión fue próxima al 50 %, con

independencia de los cultivares y la concentración aplicada, con el turboatomizador sólo fue del 20 % (Tabla 2).

Por otra parte, la comparación entre melocotonero y nectarinas indica una mayor sensibilidad de los primeros a la aplicación de AG con independencia del método de aplicación (Tabla 2), de un modo similar a la respuesta observada para cantidades crecientes de la hormona (Fig. 4).

### \* Control de la floración vs aclareo de frutos.

La reducción de la floración lograda con la aplicación de AG, tuvo su repercusión en el tiempo invertido en el aclareo manual de frutos. Así, en el melocotonero cv. 'Springlady', mientras el tiempo de aclareo de los árboles control fue de más de 52 minutos, en los árboles tratados con concentraciones de 50 mg l<sup>-1</sup> o superiores fue del orden de 30 m (Tabla 3). Si bien entre 50 y 100 mg l<sup>-1</sup> se detectó un ahorro de más de 8 m por árbol, la diferencia no alcanzó la significación estadística, la respuesta se saturó, pues, para 50 mg l<sup>-1</sup>, al igual que ocurrió con la reducción de la floración (Fig. 3). Del mismo modo, la aplicación de 25 mg l<sup>-1</sup> no estableció diferencias significativas con los árboles control.

Una respuesta similar se encontró para la nectarina, cv. 'D244-V' (Tabla 3). En este caso, el tiempo de aclareo de frutos se reduce de 54 m en los árboles control a 36 m en los tratados con 50 mg l<sup>-1</sup> de AG y, al igual que ocurrió en la floración, el incremento de la concentración aplicada hasta 100 mg l<sup>-1</sup> también redujo significativamente el tiempo de aclareo de frutos, llegando a ser de 18 m por árbol. Para

**Tabla 2.- Efecto de la aplicación de ácido giberélico (50 mg l<sup>-1</sup>) durante la época de inducción floral en la inhibición de la floración de melocotoneros y nectarinas.**

Influencia del modo de aplicación y cantidad de hormona aplicada. Valores expresados en porcentaje de flores inhibidas.

	TANQUE A PRESIÓN		TURBOATOMIZADOR		media
MELOCOTONEROS	'Springlady' I	50,1	'Candor'	22,1	40,0b
	'Springlady' II	58,1	'Sherman'	20,5	
	'Springlady' III <sup>z</sup>	55,0	'Maycrest'	34,3	
NECTARINAS	'D244-V'	50,4	'Valencia'	15,4	25,6a
	'Alginet' <sup>z</sup>	32,1	'866'	17,1	
			'Sunrise'	12,9	
	media	49,1 <sub>b</sub>		20,4 <sub>a</sub>	

Letras diferentes entre columnas o entre filas indican diferencias significativas (P ≤ 0.05).  
z: 75 mg l<sup>-1</sup>

**Tabla 3.- Efecto de la concentración de ácido giberélico sobre la intensidad de floración, tiempo de aclareo y número de frutos que iniciaron el desarrollo tras éste.**

Valores correspondientes al melocotonero 'Springlady' y a la nectarina cv. 'D244-V'.

CONCENTRACIÓN AG (mg l <sup>-1</sup> )	Nº FLORES m <sup>-1</sup>	t (min árbol <sup>-1</sup> )	Nº FRUTOS m <sup>-1</sup>
<b>MELOCOTONERO</b>			
0	51.1c	52.6c	6.2b
25	38.4b	43.9bc	6.0b
50	25.5 <sup>a</sup>	32.7ab	5.0ab
75	24.6a	28.5a	5.1ab
100	16.8a	24a	4.4 <sup>a</sup>
<b>NECTARINA</b>			
0	79.6d	54c	8.9b
25	57c	46.2c	8.7b
50	39.5b	36b	7.0a
75	27.5b	24a	6.3a
100	18a	18a	5.8a

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (P ≤ 0.05).

**Tabla 4.- Influencia de la concentración de AG aplicada sobre la inhibición de la floración, el tiempo de aclareo, el tamaño del fruto y la cosecha del ciruelo japonés cvs. 'Black Diamond' y 'Black Gold'.**

Tratamientos realizados la primavera del año anterior.

AG (mg l <sup>-1</sup> )	0	50	75
<b>'Black Diamond'</b>			
Nº flores cm <sup>-1</sup>	3.27 a	2.17 b	1.66 b
Tiempo de aclareo (min árbol <sup>-1</sup> )	41.5 a	22.7 b	15.1 c
Ø del fruto (mm)	57.0 a	58.4 ab	60.0 b
Kg árbol <sup>-1</sup>	41.5 a	33.5 a	18.2 b
<b>'Black Gold'</b>			
Nº flores cm <sup>-1</sup>	5.79 a	3.24 b	2.29 b
Tiempo de aclareo (min árbol <sup>-1</sup> )	64.5 a	34.0 b	15.8 c
Ø del fruto (mm)	54.4 a	59.3 b	62.9
Kg árbol <sup>-1</sup>	40.6 a	33.6 a	15.5 b

Letras diferentes entre columnas indican diferencias significativas (p = 0.05).

Figura 7. Influencia de la concentración de AG aplicada sobre el porcentaje de frutos de nectarina cv. "D244-V" cosechados en la primera recolección.

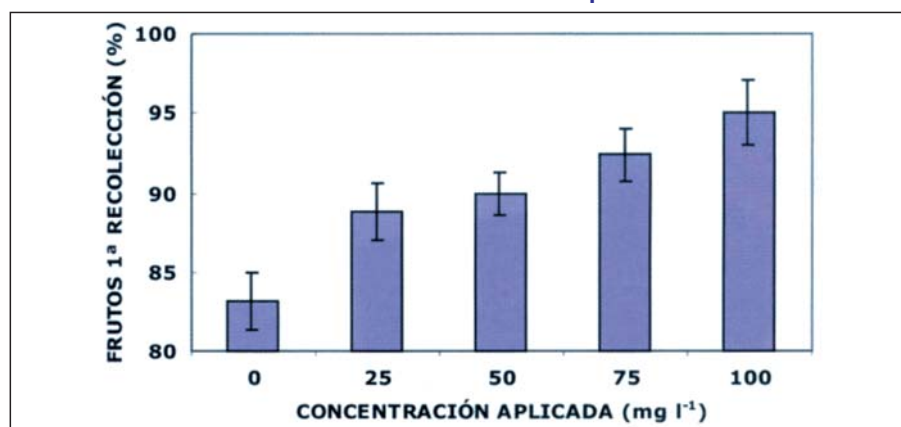


Tabla 5.- Efecto de la aplicación de AG sobre la inhibición de la floración y el peso del fruto durante la lignificación del endocarpo en el melocotonero cv. 'Springlady' y la nectarina cv. 'D244-V'.

Cada valor es la media de 25 frutos/árbol de, al menos 8 árboles.

CONCENTRACIÓN AG (mg l <sup>-1</sup> )	Nº FLORES m <sup>-1</sup>	PESO FRUTO-1 (g)
<b>MELOCOTONERO</b>		
0	58.7 ± 2.3	6.3 ± 0.6
75	26.4 ± 3.0	8.0 ± 0.8
<b>NECTARINA</b>		
0	58.5 ± 1.1	7.2 ± 0.2
75	39.7 ± 1.2	8.4 ± 0.2

Tabla 6.- Efecto de la concentración de AG sobre la maduración del fruto de la nectarina cv. 'D244-V'.

Cada valor es la media de 15 frutos y de dos árboles.

CONCENTRACIÓN AG (mg l <sup>-1</sup> )	COLORACIÓN		RESISTENCIA	SST
	a	a/b	(g)	(° Brix)
0	16.9a	0.9a	820 a	8.7 a
25	18.0b	1.1b	860b	9.1 ab
50	17.4ab	1.1b	900c	9.5bc
75	18.3b	1.1b	940d	9.7bc
100	18.8b	1.2b	950d	10c

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ).

una interpretación correcta de estos resultados debe tenerse en cuenta el modo de aplicación distinto que se llevó en el melocotonero y la nectarina, como se ha señalado más arriba.

En el caso del ciruelo japonés cv. 'Black Diamond', el tiempo de aclareo se redujo de 42 m en los

controles a 23 m en los tratados con 50 mg l<sup>-1</sup> y a 15 en los tratados con 100 mg l<sup>-1</sup>. En el cv. 'Black Gold' los tiempos fueron de 65, 34 y 16 minutos, respectivamente (Tabla 4).

El número de frutos que se dejaron por rama siguió criterios puramente comerciales. En el caso

del melocotonero, solamente los árboles tratados con 100 mg l<sup>-1</sup> sufrieron una reducción significativa del número de frutos, pasando de 5-6 frutos m<sup>-1</sup> en los controles y tratados hasta 75 mg l<sup>-1</sup>, a 4.4 frutos m<sup>-1</sup> en los tratados con 100 mg l<sup>-1</sup> (Tabla 3). En el ciruelo japonés, y desde el punto de vista agronómico, la mejor respuesta se establece para 50 mg l<sup>-1</sup> de AG, con la que se logró reducir el número de flores en más de un 35% (Tablas 1 y 4) y el tiempo de aclareo manual en más de un 40%, en ambas variedades (Tabla 4). Concentraciones superiores, redujeron significativamente la cosecha.

### \* Desarrollo y maduración del fruto

La reducción de la floración indujo un incremento del peso inicial del fruto, con independencia del aclareo de frutos que se efectuó.

Este tipo de respuesta queda ilustrado en la tabla 5, en la que se muestra la reducción de la floración lograda con 75 mg l<sup>-1</sup> de AG en el melocotonero 'Springlady' y la nectarina 'D244-V' y el correspondiente aumento del peso del fruto en el momento en que se llevó a cabo el aclareo manual. La reducción de la floración fue del 55 % en el melocotonero y del 32 % en la nectarina y el incremento en el diámetro del fruto del 27 % y el 16 %, respectivamente.

En nuestro experimento, estas diferencias en el tamaño del fruto se mantuvieron, y hasta se ampliaron, durante su fase lineal de crecimiento. En el melocotonero 'Springlady', el tamaño final registrado en los árboles control (aclareados de modo convencional pero no tratados con AG) fue de 59.4 mm y se alcanzó el 20 de mayo (momento de la primera recolec-

**Tabla 7.- Influencia de la concentración de AG sobre el tamaño del fruto en el momento de la recolección, el número de frutos recolectados y la cosecha.**

Fecha de aplicación: 101 DDF. Cada valor es la media de al menos 5 árboles. Valores correspondientes al melocotonero cv. 'Springlady' y a la nectarina 'D244-V'.

CONCENTRACIÓN AG	Ø FRUTO	Nº FRUTOS ÁRBOL <sup>-1</sup>	COSECHA
<b>MELOCOTONERO</b>			
0	59.4a	333b	36.0b
25	63.1 ab	339b	39.2b
50	62.8ab	282ab	32.1b
75	64.3b	288ab	33.9b
100	64.3b	248a	28.7 <sup>a</sup>
<b>NECTARINA</b>			
0	51.3a	749b	44.2b
25	54.0b	682b	49.1b
50	54.8b	607ab	46.0b
75	54.8b	597ab	46.4b
100	55.0b	414a	33.2a

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

**Tabla 8.- Efecto residual de las aplicaciones de AG para inhibir la floración del melocotonero cv. 'Springlady'.**

Resultados correspondientes a dos años después de los tratamientos. Valores expresados en flores por metro de ramo. Cada valor es la media de 4 ramos y 2 árboles.

CONCENTRACIÓN AG ( mg l <sup>-1</sup> )	FLORES m <sup>-1</sup>
0	59.4 ± 3.9
25	55.3 ± 4.7
50	56.3 ± 3.6
75	69.8 ± 7.5
100	62.1 ± 3.9

*Esta aceleración del desarrollo del fruto como consecuencia de la reducción de competencia, provoca una anticipación de la maduración. Así, la coloración del fruto mejora con el incremento de la concentración de AG.*

ción). En los árboles tratados, este mismo tamaño se alcanzó entre 5 y 7 días antes, sin que se encontraran diferencias significativas entre concentraciones aplicadas de 50 mg l<sup>-1</sup> y superiores.

Esta aceleración del desarrollo del fruto como consecuencia de la reducción de competencia, provoca una anticipación de la maduración (Tabla 6). Así, la coloración del fruto mejora con el incremento de la concentración de AG, o lo que es lo mismo con la reducción de la floración, pasando la relación a/b de las coordenadas Hunter de valores de 0.9 en los frutos de los árboles control a 1,2 en los tratados con 100 mg l<sup>-1</sup>. Del mismo modo, la concentración de SST aumento de 8.7° Brix en los controles hasta 10 °Brix en los tra-

tados con 100 mg l<sup>-1</sup>. La resistencia al punzamiento mostró, sin embargo, una tendencia diferente, aumentando significativamente con la reducción de la floración, esto es, con la concentración de AG aplicada (Tabla 6).

### \* Influencia de los tratamientos sobre la cosecha y sus características

La aplicación de concentraciones crecientes de AG en el momento de máxima sensibilidad para inhibir la floración, apenas redujo el número de frutos finalmente recolectados (Tabla 7), que depende críticamente de la intensidad del aclareo manual (Tabla 3). Solamente de los árboles tratados con 100 mg l<sup>-1</sup> se recolectó un número de frutos significativamente inferior al recolectado de los árboles control, tanto en el melocotonero 'Springlady' como en la nectarina 'D244-V'. En el caso del ciruelo japonés, la aplicación de 50 mg l<sup>-1</sup> no provocó variaciones de la cosecha, pero la reducción de la floración lograda con 75 mg l<sup>-1</sup> la disminuyó sensiblemente (Tabla 4), sobre todo por su acción inhibidora sobre los ramos mixtos (Tabla 1).

La reducción del número de frutos recolectados obedece a la tendencia del operario a dejarlos uniformemente distribuidos a lo largo del ramo, de modo que el menor número de ellos existente en la base de los ramos de los árboles tratados no fue compensado sino ignorado. Esta reducción manual del número de frutos es la responsable de las reducciones de cosecha. Esta tendencia no debe ser prioritaria en el aclareo de los árboles tratados con AG para reducir la floración, ya que son numerosos los trabajos que demuestran que la cosecha y el tamaño del

*La reducción de la floración indujo un incremento del peso inicial del fruto, con independencia del aclareo de frutos que se efectuó.*

fruto son independientes de la posición y distribución del fruto en los ramos.

Los frutos recolectados, sin embargo, aumentaron su tamaño individual (**Tablas 4 y 7**). En nuestros experimentos, este efecto fue más patente en la nectarina que en el melocotonero, si bien en ambos casos se observó un incremento del diámetro del fruto con la concentración aplicada y, por tanto, con la reducción de la floración lograda. Las diferencias en el modo de aplicación del AG señaladas más arriba, deben ser tenidas también en cuenta aquí para una correcta interpretación de los resultados. En el caso del ciruelo japonés, la respuesta del cv. 'Black Gold' fue sensiblemente mayor que la del cv. 'Black Diamond'. Para analizar correctamente estos resultados debe tenerse en cuenta que el tamaño final del fruto viene marcado decisivamente por el aclareo practicado, de modo que si el número de frutos recolectados fue el mismo para los tratamientos entre 0 y 75 mg l<sup>-1</sup> de AG, las diferencias señaladas en el tamaño del fruto son una contribución adicional al logrado con el aclareo manual e imputable a la reducción de la floración conseguida con ellos.

Más importante que todo ello

resulta el incremento en el porcentaje de frutos cosechados en la primera recolección como consecuencia de la anticipación de su maduración (**Fig 7**). Mientras de los árboles control de la nectarina 'D-244-V' se recolectó el 83 % de los frutos, de los tratados con 25 mg l<sup>-1</sup> se recolectó el 87 %, aumentando gradualmente este valor con la concentración aplicada hasta el 92% y el 95% de los frutos en los árboles tratados con 75 y 100 mg l<sup>-1</sup>, respectivamente.

#### \* Efectos residuales

La influencia de los tratamientos sobre la floración siguiente, es decir, sobre la del segundo año desde su aplicación, fue evaluada en el melocotonero 'Springlady'. Las diferencias en la intensidad de floración no alcanzaron, en ningún caso, la significación estadística y no pueden ser atribuidas, por tanto, a los tratamientos efectuados dos años antes (**Tabla 8**). Así, en los árboles utilizados como control se contabilizan 59.4 flores m<sup>-1</sup>, una intensidad de floración ligeramente superior a la de los árboles tratados con 25 y 50 mg l<sup>-1</sup>, en los que se contabilizaron 55.3 y 56.3 flores m<sup>-1</sup>, respectivamente, y ligeramente inferior a la de los árboles tratados con 75 mg l<sup>-1</sup>, que dieron 69.8 flres m<sup>-1</sup>, y con 100 mg l<sup>-1</sup>, que dieron 62.1 flores m<sup>-1</sup>.

Tampoco las diferencias pueden atribuirse a un fenómeno de alternancia, que no se dio. En efecto, la intensidad de floración de los árboles control fue prácticamente la misma en los dos años consecutivos, esto es, 51.1 flores m<sup>-1</sup> en el año siguiente a los tratamientos (**Tabla 3**) y 59.4 flores m<sup>-1</sup> a los dos años de efectuados (**Tabla 8**).

Un efecto similar a este respecto se encontró en los experi-

mentos del ciruelo japonés (datos no presentados).

#### AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer a D. Francisco Ituren (q.e.p.d.), D. Salvador García Dalmau, D<sup>a</sup> Belén Tamargo y a las Cooperativas de Alginet y Liria, las facilidades prestadas para el desarrollo de este estudio.

#### BIBLIOGRAFÍA

- AGUSTÍ, M.; JUAN, M.; ALMELA, V.; ANDREU, I. Y SPERONI, C. 1997. Estímulo del desarrollo de los frutos de hueso. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Valencia, España.
- AGUSTÍ, M.; JUAN, M.; GARIGLIO, N.; GONZÁLEZ-PRIMO, D. Y ALMELA, V. 2001. Inhibición de la floración en el melocotonero. Su utilidad como técnica del aclareo de frutos. IV Cong. Ibérico Ciencias Hort., Resúmenes: 215.
- GARCÍA PALLAS, I; VAL, J. Y BLANCO, A. 2001. Una alternativa al aclareo manual del melocotonero: la reducción de la floración mediante la aplicación de giberelinas. Frut. Prof., 119: 7-15.
- FAUST, M. 1989. Physiology of temperature zone fruit trees. John Wiley & Sons, Nueva York, EEUU.
- MONSELISE, S.P.; WEISER, M.; SHAFIR, N.; GOREN, R. Y GOLDSCHMIDT, E. 1976. Creasing of orange peel: physiology and control. J. Hort. Sci., 51: 341-351.