



HORTICOLAS

Empleo de fitorreguladores mejorantes del cuaje en melón bajo invernadero

J. de D. Gamayo Díaz

SERVICIO DE TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA AGRARIA



El melón como cultivo bajo invernadero constituye una alternativa al monocultivo de pimiento o tomate que se da en muchas explotaciones de nuestra Comunidad, bien como cultivo principal y único, o bien en alternativa de otro cultivo de otoño-invierno. Además permite alargar las campañas de melón adelantando la entrada temprana de producción a primeros de mayo, mucho antes que haya producción en los forzados (Tunelillo, cubierta flotante y acolchado) que se ponen al aire libre.

EL PROBLEMA DEL CUAJE

El adelanto de la producción supone un adelanto de la floración a fechas con notorias limitaciones climáticas y en estas condiciones una planta con buen desarrollo vegetativo puede no cuajar ni un fruto a pesar de tener un buen número de flores. Esta ausencia de fructificación va acompañada de un crecimiento vigoroso del follaje. Como consecuencia de ello, el inicio de la recolección puede retrasarse incluso un mes con respecto a otro cultivo que haya tenido una fructificación en su momento adecuado.

En los años 87 y 88 se realizaron sendos cultivos de melón bajo invernadero con la misma variedad y los mismas fechas de plantación. En el 87 se contaba, para el cuaje, con una colmena **fuera** del invernadero, pero las abejas apenas llegaron a entrar por encontrar más apetecible un huerto cercano de agrios. En el año siguiente se introdujo la colmena dentro del recinto, la producción acumulada hasta el 19 de mayo fue la siguiente. (Cuadro 1).

Datos que ilustran suficiente-

■ CUADRO 1.
PRODUCCIÓN PRECOZ AL 19/05
(Kg/m²)

1987	1988
0,945	3,776

mente sobre las consecuencias de un mal cuaje al principio de la floración y que reiteradamente se repite cuando el cultivo es temprano y no se usa ningún mejorante del cuaje, pues, como se ha demostrado en nuestros ensayos, no se puede esperar de las abejas que pululan libremente por el campo una ayuda importante en la polinización, pues cuando hace frío no se mueven mucho y además el plástico supone un obstáculo añadido que no favorece precisamente la entrada de estos insectos a los invernaderos.

El empleo de colmenas de abejas dentro del recinto del invernadero es fundamental para conseguir una buena polinización y por tanto un buen cuaje, siendo su uso el método generalmente adoptado por los cultivadores de melón bajo invernadero. (Fotos 1 y 2).

Las dificultades en el cuaje del melón han impulsado el estudio del efecto de diversos fitorreguladores, existiendo alguna referencia de ensayos realizados en otros países. En nuestro país cuando iniciamos nuestros ensayos apenas había alguna referencia y desde luego muy escasa e insuficiente.

Iniciamos el estudio del uso de fitorreguladores mejorantes del cuaje en la campaña 88-89 y lo hemos continuado los años siguientes habiendo realizado el último ensayo en la campaña 93-94. Sin ánimo de haber finalizado, esta serie de ensayos arrojan un balance informativo positivo que tratamos de resumir en este artículo.



FOTO 1.
La colmena es el medio más utilizado para conseguir un buen cuaje precoz.

El número de ensayos ha sido de 11 en total, cada uno ha contado con su correspondiente diseño estadístico, los fitorreguladores utilizados en los ensayos son los que figuran en los cuadros 2 y 3. El testigo siempre se ha tratado con agua.

El material vegetal ha sido en la mayoría de los ensayos el híbrido FUTURO (FITO) y en menos casos otros híbridos de varios tipos de melón.

EFFECTO DEL FITORREGULADOR FRENTE A LA COLMENA

En las campañas 88-89 y 89-90 realizamos dos primeros ensayos; en ambos comparábamos tres fitorreguladores con un testigo tratado con agua en dos ambientes distintos. En la campaña 88-89 en un invernadero se introdujo una colmena y en otro se impidió la entrada de abejas. En el 89-90 en un invernadero **no** se introdujo una colmena pero se permitió que las abejas que "circulan libremente" por el campo pudieran entrar por los puntos de ventilación, en el otro invernadero se impidió la entrada de abejas.

Los resultados se reflejan en el cuadro 4, en donde aparecen los resultados en Kg/m² de la producción precoz comercial, de ellos extraemos lo siguiente:

- Los fitorreguladores pueden tener un comportamiento similar a la colmena, mejorando siempre a las plantas testigo.
- Todos los tratamientos mejoran el resultado de los testigos sin abejas o con abejas que **procedan del campo** y por ello consideramos, que la polinización "libre" por abejas que no procedan de una colmena situada dentro del invernadero, es claramente insuficiente.

Una vez que comprobamos su buen efecto, en la siguiente campaña nos planteamos otros problemas, el primero tratar de ver su comportamiento con otros tipos de melón, y al mismo tiempo ver el momento más adecuado para dar los tratamientos y la forma de hacerlo, bien sólo a flor o bien a planta.

EFFECTO SOBRE OTROS TIPOS DE MELON

En el cuadro 5 se ofrecen los resultados de un ensayo para conocer la respuesta de otros melones al uso de fitorregulador. Se utilizaron: Toledo (Piel de Sapo), Futuro (Rochet), Doral (amarillo), Galia

(galia) y Talma (cantalupo). Como se puede ver todos los híbridos mejoran la producción precoz con fitorregulador (Tomato set) en relación con las plantas testigo (plantas que podrían ser polinizadas por abejas procedentes del campo).

MOMENTO DE APLICACION

Para estudiar este aspecto hicimos un primer ensayo en la campaña 90/91 y otro en la pasada 93/94.

En el primer ensayo comparamos tres momentos de iniciar los tratamientos con el fitorregulador según el número de flores pistiladas (femeninas o hermafroditas) por planta. (Foto 3).

A: Se inician los tratamientos con 0,5 flores/planta y se dieron cuatro tratamientos.

B: Se inician los tratamientos con 1,25-1,5 flores/planta y se dieron tres tratamientos.

C: Se inician los tratamientos con 2 flores/planta y se dieron dos tratamientos.

Todos los tratamientos se dirigieron a flor y el número total de flores tratadas fué de alrededor de seis por planta como media.

FOTO 2.
La colmena debe estar dentro del invernadero.
Las abejas de fuera raramente entran, y siempre se forma insuficiente.



CUADRO 2. PRODUCTOS EMPLEADOS EN TRATAMIENTOS DIRIGIDOS A FLOR

FIRMA SUMINISTRADORA	PRODUCTO COMERCIAL	MATERIA ACTIVA	DOSIS/litro de agua	CONCENTRACION CALDO en p.p.m.
Etisa	Tomatone	Acido 4-Clorofenoxiacético (0'14%)	5'0 c.c./l	7 de 4 Cpa
Inagra	Fengib	Acido Giberélico (0'5%) + Fenotiol (1%)	0'8 c.c./l	4 de Ac. Giberélico 8 de Fenotiol
Etisa	Etifix	Acido Alfa-Naftilacético (1%)	0'6 gr/l	6 de A.N.A.
Dow Blanco	Promalin	Benciladenina (1'9%) + Giberélinas (1'9%)	1'0 c.c./l	19 de Benciladenina 19 de Giberelina
Rhone-Poulenc	Procarpil	Naftoxi-2-Acetamida (0'25%) Acido 4-Clorofenoxiacético (0'75%)	5'0 c.c./l	13 de Anoa-Amida 3'75 de 4 Cpa
Etisa	Amid Thin W	Naftilacetamida (8'4%)	0'17 gr/l	14'28 de N.A.D.
Etisa	Fruitone	Acido Naftilacético (0'45%) Naftilacetamida (1'2%)	0'8 gr/l	3'6 de A.N.A. 9'6 de N.A.D.
Shell	Tomato Set	Ac. Beta Naftoxiacético (0'13%) Ac. Alfa Clorofenoxipropiónico (0'13%)	40 c.c./l	52 de Anoa 5'2 de 3 Cpp

CUADRO 3. PRODUCTOS EMPLEADOS EN TRATAMIENTOS DIRIGIDOS A PLANTA

FIRMA SUMINISTRADORA	PRODUCTO COMERCIAL	MATERIA ACTIVA	DOSIS/litro de agua	CONCENTRACION CALDO en p.p.m.
Etisa	Tomatone	Acido 4-Clorofenoxiacético (0'14%)	2'5 c.c./l	3'5 de 4 Cpa
Inagra	Fengib	Acodo Giberélico (0'5%) + Fenotiol (1%)	0'4 c.c./l	2 de Ac. Giberélico 4 de Fenotiol
Etisa	Etifix	Acido Alfa-Naftilacético (1%)	0'3 gr/l	3 de A.N.A.
Dow Blanco	Promalin	Benciladenina (1'9%) + Giberelinas (1'9%)	0'5 c.c./l	9'5 de Benciladenina 9'5 de Giberelina
Rhone-Poulenc	Procarpil	Naftoxi-2-Acetamida (0'25%) Acido 4-Clorofenoxiacético (0'75%)	2'5 c.c./l	6'5 de Anoa-Amida 1'875 de 4 Cpa
Etisa	Amid Thin W	Naftilacetamida (8'4%)	0'085 gr/l	7'14 de N.A.D.
Etisa	Fruitone	Acido Naftilacético (0'45%) Naftilacetamida (1'2%)	0'4 gr/l	1'8 de A.N.A. 4'8 de N.A.D.
Aporta S.A.	Tomapor	Tolilftalan (20%)	0'4 gr/l	80 de Tolilftalan
Basf	Pix	Mepicuat-Cloruro (5%)	2'5 c.c./l	125 de Mep. Cloruro
Etisa	Hodrofertil	Clormecuat (40%)	1'5 c.c./l	600 de Clormecuat
Shell	Tomato Set	Ac. Beta Naftpxoacético (0'13%) Ac. Alfa Clorofenoxipropiónico (0'13%)	20 c.c./l	26 de Anoa 2'6 de 3 Cpp

Los resultados de este ensayo figuran en el cuadro 6; no se encontró ninguna diferencia entre los momentos en que se iniciaron los tratamientos por lo que concluimos que podíamos esperar a que las plantas tuvieran alrededor de 2 flores pistiladas para iniciar el tratamiento y con dos tratamientos separados por 5-7 días podía ser suficiente para conseguir el cuaje precoz de los frutos. (Foto 4).

Posteriormente, en la pasada campaña, se realizó el ensayo que figura en el cuadro 7. En él podemos observar que no existen diferencias de producción entre dar dos tratamientos, iniciándolos con dos flores/planta y repitiendo a los 5 días (Tto. C) y dar un solo tratamiento con 5 flores/planta (Tto. B).

El Tratamiento A, es decir tratar con 5 flores/planta y repetir posteriormente cada 7 días, ha mejorado la producción precoz de los demás tratamientos. El objetivo perseguido es el de evitar el vacío de producción que se produce entre el primer ciclo de cuaje (Precoz) y el 2º ciclo de cuaje que en este ensayo ha sido de 35-40 días en el caso del Tratamiento B y C. Con el Tratamiento A hemos observado un cuaje más continuado y sobre todo más intenso alrededor de las tres semanas desde el primer tratamiento.

Tanto en uno como en otro ensayo las parcelas testigos quedan muy lejos de las parcelas tratadas con fitorregulador. En el primer ensayo el fitorregulador fue Tomatose y en el segundo Procarpil, igualmente FUTURO primero y MELINA (galia) después fueron los híbridos utilizados.

El momento de aplicación del tratamiento podría estar abierto a cuando la planta tenga de 2 a 5 flores/planta con uno o dos tratamien-



FOTO 3.
Flor masculina y flor pistilada (hembra o hermafrodita). El tratamiento se dirigirá a la flor pistilada.

tos y posiblemente sea interesante dar otro tratamiento alrededor de las tres semanas del cuaje de los primeros frutos.

FORMA DE APLICACION

Todos los ensayos comentados hasta ahora se utilizaron con tratamiento dirigido a flor pistilada y en cultivo de melón entutorado en donde la flor se ve fácilmente y es por tanto sencillo tratar pulverizan-

do sólo la flor. En cultivo rastrero es mucho más complicado localizar las flores y por tanto se hizo necesario estudiar el comportamiento de los fitorreguladores en tratamiento dirigido a planta. Para ello se ensayaron tres fitorreguladores con dos formas de aplicación en tratamiento dirigido a flor y tratamiento dirigido a planta. (Foto 5).

El tratamiento dirigido a planta se realizaba de forma que la pulverización se dirigía especialmente a las zonas en donde se ven las flores pistiladas y se mojaba la planta pero no excesivamente.

En el cuadro 8 están los resultados de este ensayo, en él se puede ver lo siguiente:

- En primer lugar observamos, con sorpresa, que Fruitone se comportó como el testigo tanto en tratamiento a planta como dirigido a flor no mejorando el cuaje; este comportamiento lo hemos podido observar después varias veces, por lo que no lo consideramos un producto seguro para melón.

FOTO 4.
Cuando se consigue el cuaje del "primer piso" de fruto, y éstos son suficientes, las flores siguientes caen, incluso después de cuajadas. En la foto, frutos cuajados con fitorregulador.



CUADRO 4. PRODUCCION PRECOZ (Kg/m²)

	1988 - 1989		1989 - 1990	
	CON COLMENA	SIN COLMENA	CON ABEJAS	SIN ABEJAS
Tomato set	3.63 A	4.36 A	3.12	2.20 A
Fruitone	3.60 A	3.69 A	2.28	1.42 B
Procarpil	3.43 A	3.61 A	2.65	1.90 AB
Testigo	3.28 A	1.90 B	1.38	0.66 C

CUADRO 5. PRODUCCION PRECOZ (Kg/m²)

HIBRIDO	FITORREGULADOR	TESTIGO
Futuro	3.25	2.00
Talma	2.64	1.52
Doral	2.14	0.93
Galia	1.91	0.63
Toledo	1.22	0.51
MEDIA	2.23 A	1.12 B

CUADRO 6. PRODUCCION PRECOZ (Kg/m²)

	A	B	C	MEDIA
Fitorregulador	4'77	4'78	4'58	4'71 A
Testigo	2'73	2'38	2'71	2'61 B
Media	3'75	3'58	3'65	

- El Tomatset y Procarpil mejoraban la producción precoz del testigo tanto en tratamiento a flor como en tratamiento a planta.
- El Tomatset se comporta mejor dirigido a flor que dirigido a planta, mientras que Procarpil tuvo idéntico resultado en las dos formas de tratamiento.
- El tratamiento dirigido a planta con Tomatset y con Procarpil pro-

vocó un efecto depresivo en la planta con acortamiento de los brotes, hoja más pequeña y rizada y curvado en los extremos de los brotes en forma de cayado. Sin embargo después las plantas se recuperaron en gran parte y sobre todo no tuvo efecto sobre la producción final ni sobre el peso medio de los frutos. (Foto 6).

Esta forma de tratamiento po-

dría emplearse en los cultivos rastrojos dada la dificultad de localización de la flor y la facilidad y sencillez del tratamiento dirigido a planta. Dado el efecto depresivo sobre la planta se deberá hacer pulverizando hacia la flor en pasadas rápidas, gastando la menor cantidad posible de caldo.

Las dosis utilizadas han sido la mitad de las usadas en tratamiento dirigido a flor.

EFFECTO DE OTROS FITORREGULADORES

Por último en las campañas 91-92 y 92-93 se hicieron varios ensayos con un gran número de fitorreguladores (reseñados en los cuadros 2 y 3), en tratamientos dirigidos a planta y en tratamientos dirigidos a flor, incluso con varias dosis.

Los resultados señalan el buen efecto de Procarpil que ya conocíamos y el de Fengib, seguidos de le-



FOTO 6. Ensayo de fitorreguladores en cultivo entutorado.

CUADRO 7. PRODUCCION PRECOZ (Kg/m²)

TRATAMIENTO	Kg/m ²	N° Fr/m ²
A	3,93 a	5,35 a
B	3,13 b	4,39 b
C	2,79 b	3,91 b
Testigo	1,11 c	1,34 c

Tratamiento A. Inicio de los tratamientos con 5 flores pistiladas por planta y repetir cada 7 días (6 tratamientos).

Tratamiento B. Tratamiento único cuando haya 5 flores/planta.

Tratamiento C. Inicio tratamiento con 2 flores/planta y repetir tratamiento a los 5 días.

TESTIGO. Tratamiento con agua en los momentos del tratamiento C.



FOTO 4. Efecto de "crispación" sobre la vegetación por tratamiento dirigido a la planta (Procarpil). A la izquierda, plantas testigo.

jos por Tomatone; los demás productos no han tenido ningún efecto mejorante en relación al testigo, incluido Fruitone. (Foto 7).

OTROS DATOS

A pesar de que no hemos incluido más datos sobre los ensayos sí que debemos reseñar que la influencia de los tratamientos sobre la producción final, sobre el tamaño de los frutos o sobre el destrío o

bien no señalan diferencias con las plantas testigo o cuando hay diferencias lo son a favor de las plantas tratadas con fitorregulador.

Por otro lado no hemos podido observar deformaciones de frutos, ahuecados o incluso sabor diferente entre frutos tratados y testigos.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

- La posibilidad de utilización de fitorreguladores para conseguir el cuajado precoz de los frutos de melón en cultivo temprano bajo invernadero, es una realidad alternativa al uso de colmena.
- El momento de los tratamientos es cuando la planta tenga de 3 a 5 flores pistiladas, con uno o dos tratamientos. Puede ser interesante dar un nuevo tratamiento a las tres



FOTO 3. Frutos cuajados con fitorregulador Procarpil en cultivo rastroso.

semanas del cuaje de los primeros frutos.

- En cultivo entutorado, dada la facilidad para localizar la flor, la pulverización mojará sólo a ésta. El tratamiento a planta se haría en cultivo rastroso. Es probable que con un tratamiento cuando las plantas tengan alrededor de 5 flores sea suficiente y se aminorará el efecto depresivo sobre la planta. (Foto 8).
- Los productos que mejor eficacia han demostrado en los ensayos ha sido Tomatset (no está en el mer-

CUADRO 8. PRODUCCION PRECOZ (Kg/m²)

TTO. DIRIGIDO	P R O D U C T O				
	TOMATO SET	PROCARPIL	FRUITONE	TESTIGO	MEDIA
Flor	4'58	3'52	1'34	1'34	2'70 A
Planta	3'12	3'50	1'47	0'97	2'28 B
Media	3'85 A	3'51 A	1'41 B	1'16 B	

cado), Procarpil y Fengib. Tomatose se queda más alejado en su efecto que también lo tiene como mejorante del cuaje.

- La polinización por abejas que "pululen" libremente por el campo es claramente insuficiente.
- El efecto mejorante del cuaje de los fitoreguladores se presenta en todos los tipos de melón. (Foto 9).



FOTO 9. Crecimiento del ovario en flor recién tratada con Tomatoseel. El efecto sobre el cuaje se ve en muy pocos días.



FOTO 8. Ensayo en cultivo rastrero.

PRODUCCION COMERCIAL. (Acumulada/fecha/m²)

