

CUAJE DE SANDÍA TRIPLOIDE SIN POLINIZADOR

ALFREDO DE MIGUEL

Dirección General de la Producción Agraria
VALENCIA

RESUMEN

El cuaje de frutos sin necesidad de polinizador podría resolver algunos problemas (evitar confusiones, simplificar el trabajo) y, sobre todo, permite producir exclusivamente el tipo deseado, sandía sin semillas. El cuaje por métodos químicos quizá también podría resolver el principal problema que plantea el cultivo de sandía injertada, el aumento del tamaño del fruto.

En la campaña anterior se obtuvieron magníficos resultados empleando CPPU aplicando directamente a la flor (más de 12 kg/m² de fruto) ó 2,4 D en pulverización sobre toda la planta.

INTRODUCCIÓN

Determinar la dosis y ritmo de aplicación de diversos productos en pulverización sobre la flor o sobre toda la planta, más eficaces para el cuaje de sandía sin polinizador.

Obtener frutos de menor tamaño. Determinar la influencia del número de frutos cuajados por planta sobre el tamaño.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han realizado los siguientes:

- 2,4 D. Con dos formulaciones, a dos dosis, en pulverización sobre toda la planta. Una dosis en pulverización directa a la flor. Parcela elemental de 8 plantas (4.440 pl/ha). Dos repeticiones.
- 2,4 D. Dos dosis y cuatro frecuencias de aplicación. Dos dosis con otra formulación y una dosis en aplicación directa sobre la flor. Parcela elemental y disposición similar al anterior.

- 2,4 D, Benzil adenina y CPPU. Tres dosis. Pulverización sobre la flor. Parcela elemental de 6 plantas (4.350 pl/ha). Dos repeticiones.
- 2,4 D y CPPU. Tres dosis. Pulverización sobre la flor. Parcela elemental de 8 plantas (2.110 plantas/ha). Dos repeticiones.
- 2,4 D. Seis formulaciones distintas. Una dosis. Ensayo simple. Parcela elemental de 200 m² (5.000 plantas/ha).

Los dos primeros ensayos se realizaron en L'Alcudia, con riego localizado, en suelo donde los dos años anteriores hubo cultivo de sandía. Se hizo la plantación el 10.04.97 con acolchado y túnel pequeño en las primeras fases. No había polinizador.

Los dos siguientes ensayos se realizaron en Paiporta, bajo malla, con riego localizado y sin acolchado. Se hizo la plantación el 12/03 en el primero ensayo y el 04/04 en el segundo.

El último ensayo se plantó en Lliria a últimos de mayo, con acolchado y riego a pie.

En todos los casos el cultivar utilizado fue Reina, injertada sobre Shintoza.

En el primer ensayo se dieron tratamientos a la flor los días 15.05 (1,29 flores/planta), el segundo el 19.05 (1,98 flores/planta) y el tercero el 23.05 (1,98 flores/planta).

En el segundo ensayo se dieron tratamientos el 06.06.97 (7,65 flores/planta) y el 13.06 (4,37 flores/planta).

En L'Alcudia se trató en el primer ensayo el 04.06.97 con 8 flores abiertas por planta y el 10.06.97 en el segundo ensayo, repitiendo en algunas parcelas a los 10, 20 ó 30 días.

En el último ensayo se hizo un tratamiento el 08.07.97.

Se contaron y pesaron los frutos recolectados. Se han abierto para su inspección la mayoría de los frutos de Paiporta y una elevada proporción de los de L'Alcudia.

RESULTADOS

A) Pulverización sobre la planta

Efecto de la época del tratamiento

El primer tratamiento se dió el 4.06.97 cuando la planta cubría todo el banco (8 flores/planta) y el segundo, a otras parcelas, el 10.06.97. En cualquier caso, un solo tratamiento por parcela.

En el momento de la recolección, el 21.07.97, a los 41 ó 47 días del tratamiento no se observaron diferencias e.s. entre los distintos tratamientos ni debidas a las distintas fechas de pulverización (cuadro 1).

No hay diferencias de producción entre los distintos tratamientos ni debidas a las fechas de pulverización. Parece, no obstante, que ha tenido mejor efecto el 2,4 D producto técnico, que el Antidrop.

El testigo, que no debería haber tenido producción, ha dado una reducida cosecha, probablemente debido al efecto de la deriva de los tratamientos en parcelas contiguas.

El destrío estaba constituido por frutos exteriormente deformados. El porcentaje de destrío ha oscilado, en todos los tratamientos entre el 10 y el 15% del total, sin diferencias e.s. entre ellos.

No hay diferencias e.s. en el peso medio de los distintos tratamientos ni entre las dos fechas. Parece observarse que hay fruto de mayor tamaño en el tratamiento con Antidrop que con 2,4 D técnico.

Tampoco se han visto diferencias e.s. en el número de frutos cuajados entre los distintos tratamientos ni entre fechas de realización. Hemos observado una mayor irregularidad en el número de frutos cuajados con el tratamiento en la segunda fecha.

La presencia de huecos este año ha sido abundante en las plantaciones con polinizador. En un ensayo sobre patrones de Cucurbita híbrida, hemos apreciado un 25% de frutos con hueco interno.

Las observaciones se han realizado sobre unos 8-11 frutos por tratamiento. Se aprecia, como el año anterior, un menor ahuecado con el 2,4D producto técnico y con las dosis más bajas de producto. También creemos observar que el tratamiento más temprano, la primera fecha, ha dado mayor porcentaje de frutos compactos.

El grado de azúcar ha sido excelente en todos los casos.

Comparación entre uno y dos tratamientos con distinto intervalo de separación

En producción precoz, no hay diferencias e.s. entre tratamientos ni entre dosis de producto (cuadro 2).

La producción comercial obtenida con todos los tratamientos ha sido buena o muy buena. En el testigo sin tratar se han recolectado 2,35 kg/m² y probablemente sean debidos, como se dijo anteriormente, a la deriva de los tratamientos a otras parcelas.

El porcentaje de fruto comercial está prácticamente en todos los tratamientos entre el 85 y el 94%, sin diferencias entre ellos.

No se han apreciado diferencias importantes en el tamaño del fruto entre los distintos tratamientos ni entre éstos y el testigo.

La variabilidad en el número de frutos cuajados por planta es bastante alta, oscilando entre 2,2 en la parcela con menos cuaje y 7,1 en la de más cuaje. En general ha estado entre 4,5 y 6 frutos/planta que es un buen número.

Sólo con la dosis más baja, en algún tratamiento, ha salido un porcentaje de frutos compactos superior al 75%. Con la dosis más alta aumenta el % de frutos huecos.

El hueco con tratamiento con auxinas se produce siempre por separación de los carpelos. Hay también con frecuencia, aunque no tiene tanta importancia comercial, un pequeño hueco en el lugar de la semilla pues ésta no crece como cuando hay polinización natural.

El grado de azúcar, unos 12 °Brix, es similar en todos los casos.

Comparación entre distintas formulaciones de 2,4 D

El cuaje, en comparación con el resto de los ensayos, ha sido muy bajo (cuadro 3). Esto podría deberse a que la cantidad de líquido gastado por unidad de superficie hubiera sido más bajo de lo normal (μ 1.000 l/ha) o el estado de las plantas, en el momento del tratamiento, más atrasado. Creemos que han influido realmente los dos factores pero probablemente más el primero, pues el grado de deformación de las hojas observado no fue tan acusado como lo es habitualmente cuando se hacen tratamientos con 2,4 D a toda la planta.

Por tratarse de un ensayo simple y dados los pobres resultados obtenidos, no podemos sacar ninguna conclusión sobre la eficacia de las distintas formulaciones del 2,4 D pero da la impresión de que todas pueden tener un comportamiento similar.

B) Pulverización sobre la flor

En el primer ensayo (4350 pl/m²) hay diferencias e.s. en producción precoz entre el CPPU a 100 ó 200 ppm. y el mismo producto a 50 ppm. y entre éste y el 2,4D y Benzil adenina a cualquier dosis (cuadro 4).

En el segundo no hay diferencias e.s. entre los tres tratamientos con CPPU (25,50 y 25 + 50 ppm.) pero sí entre éstos y los tratamientos con 2,4D o Procarpil.

No son comparables las producciones precoces puesto que las fechas de plantación, aplicación de los productos y primera recolección no es la misma para los dos ensayos.

En el primer ensayo entre la primera aplicación y primera recolección transcurrieron 54 días (los frutos estaban algo pasados), y en el segundo 40 días.

Con el CPPU parece que hay una mejor respuesta a las dosis mayores (100 ó 200 ppm.) pero la diferencia con la producción obtenida con 50 ppm. no es e.s. En el ensayo con menor densidad de plantación tampoco se han detectado diferencias entre las producciones con 25 y 50 ppm (cuadro 5).

De manera análoga, la producción con 2,4D a 200 ppm. ha sido superior a la de 50 ppm. pero la diferencia no es e.s. Entre 25 y 50 ppm. tampoco han habido diferencias apreciables. La producción con CPPU a 25 ó 50 ppm. ha sido mayor que la obtenida con 2,4D o Procarpil en las mismas dosis. La producción con CPPU a 100 ó 200 ppm. ha sido superior a la obtenida con 2,4D a 50 ó 200 ppm. o con Benzil adenina a 50, 100 ó 200 ppm.

La repetición del tratamiento con CPPU (25+50 ppm.) no ha dado más producción que un solo tratamiento a 25 ppm. Sin embargo, en un ensayo aparte se ha podido constatar, con flores marcadas en cada tratamiento, un cuaje adicional (33% de los frutos totales) con un segundo tratamiento a los 6 días y prácticamente ningún fruto más cuajado con un tercer tratamiento a los 11 días del primero (8,55 kg/m² en total).

La repetición del tratamiento con 2,4D parece que ha tenido mejor efecto aunque tampoco la diferencia con una sola aplicación ha sido significativa. En otro ensayo paralelo al anterior, también se han obtenido un 33% de los frutos totales con el segundo tratamiento, habiéndose llegado con tres pases (el tercero sin cuaje) de 2,4D a 50 ppm. a producir 8,73 kg/m².

En L' Alcudia en parcelas tratadas con 2,4D a 50 ppm. directamente sobre la flor, con dos pasadas se han conseguido 10,42 kg/m².

Los menores pesos medios, aún sin diferencias e.s. han correspondido a los tratamientos con CPPU, sobre todo a dosis bajas. La repetición del tratamiento ha contribuido a cuajar mayor número de frutos y, en consecuencia, a reducir su tamaño. En el ensayo aparte con tratamientos repetidos con CPPU a 50 ppm. el peso medio ha sido de 3,471 kg/ud. y el conseguido con 2,4D a 50 ppm. de 4,155 kg/ud (cuadro 6).

En el tamaño del fruto ha influido probablemente la densidad de plantación y el tamaño de la planta en el momento de la primera aplicación. A un tamaño más reducido de planta, con un número similar de flores abiertas por planta, corresponde un tamaño menor de fruto.

El número de frutos cuajados con CPPU con dos tratamientos ha sido mayor que con un solo tratamiento, aunque la diferencia no es e.s. Igual sucede con el 2,4D (cuadro 7).

El efecto del CPPU es claramente superior al del 2,4D a cualquier dosis. Con aplicaciones repetidas de CPPU a 50 ppm. se han conseguido 5,67 frutos/planta en la densidad de plantación de 4.350 pl/ha (2,47 frutos/m²). También con aplicaciones repetidas de 2,4D a 50 ppm. en el ensayo aparte y con esa misma densidad de plantación se han obtenido 4,83 frutos/planta (2,10 frutos/m²).

La Benzil adenina que el año anterior produjo un buen cuaje de frutos, ha funcionado muy mal este año.

Con CPPU el porcentaje de frutos sin hueco es prácticamente superior al 90%. Con la dosis mínima 25 ppm. y un solo tratamiento se ha tenido algo más de frutos huecos pero en porcentaje relativamente bajo (cuadro 8).

El ahuecado por separación de los tres carpelos se produce fundamentalmente con auxinas, 2,4D. En el primer ensayo han sido la gran mayoría los frutos huecos mientras que en el segundo, en las parcelas con un solo tratamiento, el 60% de los frutos y con dos tratamientos, casi la totalidad, el 95% de los frutos, eran compactos.

Un problema que ha aparecido es el aborto de la placenta, quedándose un pequeño hueco y una zona que no colorea en rojo sino que queda amarilla. Este fenómeno puede presentarse también en frutos polinizados naturalmente pero se ha visto en mayor proporción en los tratados con CPPU. Cuando el efecto es muy acusado va asociado a una deformación del fruto apreciable exteriormente. Se ha visto en mayor proporción (hasta un 50% de frutos con el defecto) en los precedentes de un segundo cuaje. Posiblemente un defecto en la aplicación (no mojar alrededor y los estigmas) favorece la aparición de esta alteración.

El grado de azúcar ha sido bueno en todos los casos. No se ha realizado estudio estadístico (cuadro 9).

CONCLUSIONES

A) Pulverización sobre la planta

Se ha obtenido un buen cuaje con tratamientos de 2,4 D, producto técnico o sal amina (Antidrop) a 12 ó 16 ppm. No se han observado diferencias e.s. debidas a los productos, dosis y épocas de tratamiento, en producción precoz, total, porcentaje de fruto comercial, peso medio, compacidad y °Brix. Hay no obstante una ligera ventaja en la fecha de tratamiento más tardía (una semana después de ocupar todo el banco), en utilizar la dosis más baja (12 ppm.) y el 2,4 D técnico: producción, porcentaje de fruto comercial y compacidad.

No se han detectado diferencias e.s. debidas a la aplicación de un solo tratamiento o a dos separados por un intervalo variable de tiempo (10, 20, 30 días). Parece que los mejores resultados, sobre todo mayor % de frutos sin hueco, se obtendrían con un solo tratamiento o repitiéndolo en un breve plazo (10 días).

No se ha podido obtener una conclusión clara sobre la eficacia de distintas formulados de 2,4 D.

B) Pulverización sobre la flor

El CPPU y 2,4 D de 25 a 200 ppm. y BA de 100 a 200 ppm., aplicados sobre la flor abierta, son capaces de inducir el cuaje pero la eficacia del primero es muy superior a la de los otros dos productos.

Con aplicaciones de CPPU sobre planta relativamente pequeña y alta densidad de plantación (4.000 plantas/ha) se puede conseguir fruto de reducido tamaño teniendo una buena producción y calidad.

Cuadro 1

TRATAMIENTO A LA PLANTA
EFECTO DE LA ÉPOCA DEL TRATAMIENTO

	PRODUC. PRECOZ	PRODUC. TOTAL COMERC.	FRUTO COMERC. %	PESO MEDIO	N.º FRUTOS PLANTA	COMPACIDAD FRUTOS SIN HUECO %	º BRIX
2,4D 16	5,02	9,96 a	85,4	6,095	4,08 a	69	12,4
2,4D 12	3,43	9,14 a	87,9	5,571	4,47 a	82	12,2
Antidop 16	4,16	5,84 ab	86,1	6,227	2,66 ab	49	11,7
Antidop 12	6,04	8,68 a	89,1	6,171	3,62 a	70	12,2
Media trattos. 1ª fecha	4,05	8,03	84'3	6,040	3'75	78	12,1
Media trattos. 2ª fecha	5,27	8,78	89,9	5,992	3,66	58	12,1
Testigo	0, -	2,29 b	77,5	5,496	1,19 b	67	11,2

Cuadro 2

COMPARACIÓN ENTRE UNO Y DOS TRATAMIENTOS

FECHA 2º TRATAMIENTO	PRODUC. PRECOZ	PRODUC. TOTAL COMERC.	FRUTO COMERC. %	PESO MEDIO	N.º FRUTOS PLANTA	COMPACIDAD FRUTOS SIN HUECO %	º BRIX
0	5,51	10,50	89,2	5,733	4,45	68	12,2
+ 10 días	6,94	10,10	88,3	5,581	4,56	67	11,9
+ 20 días	8,22	12,16	93,7	5,560	5,34	53	12,1
+ 30 días	4,16	7,93	92,1	5,490	3,66	58	11,8
Media 2,4D 16	7,52	11,29	89,3	5,627	4,91	57	11,9
Media 2,4D 12	4,89	9,05	92,3	5,481	4,09	67	12,2
Testigo	0,-	2,35	68,8	5,358	1,44	60	10,9

Cuadro 3

COMPARACIÓN ENTRE DISTINTAS FORMULACIONES DE 2,4 D

PRODUCTO COMERCIAL	PRODUCTO TÉCNICO	DOSIS 2,4 D	PRODUCCIÓN COMERC. kg/m ²	DESTRÍO %
Antidrop	Sal amina	12 ppm.	1'56	1'8
Fast-Fruit	Ester butilglicol	12 ppm.	2'20	10'9
Hormonil	Ester	12 ppm.	1'53	14'3
Laiguant	isopropílico	12 ppm.	1'59	13'7
Viriman.....	Ester	12 ppm.	1'91	8'9
.....	isopropílico	12 ppm.	1'95	8'6
	Ester isopropílico 2,4 D			

Cuadro 4

PRODUCCIÓN PRECOZ

4.350 pl/ha kg/m ² (4/7)		
CPPU-100 ...	2,95	A
200	2,55	A
50	1,43	B
2,4 D - 50	0	C
200	0	C
BA - 50	0	C
100	0	C
200	0	C
Testigo		

2.110 pl/ha kg/m ² (16/7)		
CPPU-25	4,34	a
50	4,06	a
25+50	3,98	a
2,4D 25+50 .	1,89	b
50	1,28	bc
25	0,50	bc
Pr - 25	0	c
Testigo	0	c

Cuadro 5

PRODUCCIÓN TOTAL

4.350 pl/ha kg/m ²		
CPPU-100 ...	9,-	A
200	8,55	A
50	6,30	AB
2,4 D - 200 ..	3,42	ABC
50	2,46	BC
BA - 200	1,19	C
100	0,32	C
50	0	C
Testigo	0	

2.110 pl/ha kg/m ²		
CPPU-25	5,82	A
25+50	5,67	A
50	4,95	A
2,4D 25+50 .	2,40	B
50	1,42	BC
25	1,01	BC
Pr - 25	0,27	C
Testigo	0	C

Cuadro 6

TAMAÑO DEL FRUTO

4.350 pl/ha (kg/ud)	
BA - 200	5,250
2,4 D - 200	4,706
CPPU - 200	4,221
-100	4,022
2,4D - 50	3,951
CPPU - 50	3,742

2.110 pl/ha (kg/ud)	
2,4D - 25	6,068
25 + 50	5,211
50	4,843
CPPU - 25	4,736
50	4,629
25 + 50	4,483

Cuadro 7

NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS POR PLANTA

4.350 pl/ha		
CPPU-100 ...	5,16	A a
200	4,66	A a
50	3,75	A a
2,4 D - 200 ..	1,75	AB a
50	1,41	BC b
BA - 200	0,50	BC b
100	0,16	C b
50	0,-	C b
Testigo	0,-	C b

2.110 pl/ha		
CPPU-25+50	6,02	A a
25	5,49	A a
50	5,07	A a
2,4D 25+50 .	2,16	B b
50	1,38	BC bc
25	0,90	BC cd
Pr - 25	0,35	C cd
Testigo	0,-	C d

Cuadro 8

COMPACIDAD % FRUTOS SIN HUECO

4.350 pl/ha	
CPPU - 100	100
- 200	94
50	89
2,4D - 50	33
200	7
BA - 200	0

2.110 pl/ha	
CPPU - 25+50	100
50	98
25	78
2,4D - 25+50	95
50	32
25	60

Cuadro 8

°BRIX

4.350 pl/ha	
CPPU - 50	12,4
100	11,7
200	11,6
2,4D - 50	11,9
200	11,6
BA - 200	12,1

2.110 pl/ha	
CPPU - 25+50	12,6
25	12,0
50	12,-
2,4D - 25	13,7
50	12,7
25+50	12,3