

Ensayo

# Herbicidas de preemergencia en pimiento para pimentón

*Se realizó un ensayo con diferentes herbicidas de preemergencia en un cultivo de pimiento para pimentón var. Buketen para estudiar la eficacia y la selectividad de clomazona 36% cs con varias mezclas*

Sastre, P.<sup>1</sup>; Costa, J.<sup>1</sup>;  
Monserrat, A.<sup>2</sup>; Zaragoza, C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Horticultura. Centro de Investigación y Desarrollo Agroalimentario de la Comunidad Autónoma de Murcia.

<sup>2</sup>Servicio de Protección y Sanidad Vegetal. Estación Sericícola.

<sup>3</sup>Servicio de Investigación Agraria. Diputación General de Aragón

Se ha realizado un ensayo con diferentes herbicidas de preemergencia en un cultivo de pimiento para pimentón var. Buketen de siembra directa regado por goteo en Murcia, en 1997. Se estudió la eficacia y la selectividad de clomazona 36% cs (1 y 2 l/ha) y de las mezclas de clomazona 36% cs (1 l/ha) + napropamida 45% (4l/ha), de clomazona 36% cs (1 l/ha) + pendimetalina 33% (0,75 l/ha) y de napropamida 45% (3l/ha) + difenamida 50% (8 kg./ha).

El tratamiento clomazona + napropamida fue el más eficaz, seguido muy de cerca por clomazona + pendimetalina. En relación a la selectividad, clomazona + pendimetalina y clomazona 36% cs (2 l/ha) produjeron ligeras necrosis y deformaciones en hojas, aunque en ambos casos las plantas se recuperaron sin problemas.

## Introducción

El pimiento para pimentón es uno de los cultivos más tradicionales y emblemáticos de la región de Murcia, pero en el transcurso de los últimos años han ido surgiendo una serie de problemas, que han producido una gran disminución de la superficie de cultivo, pasando de más de 4.000 ha en el año 1989 a menos de 2.000 ha en 1995 (Costa et al., 1996). A pesar de esta disminución en la superficie cultivada, Murcia sigue siendo, con diferencia, la principal área productora de España.



Sin lugar a dudas, el aumento del precio de la mano de obra ha influido de una forma decisiva en la regresión del cultivo. En este cultivo, bastante exigente en mano de obra, las labores de trasplante y recogida pueden llegar a suponer más del 65% de los costes totales. Este hecho está motivando que el cultivo se vaya desplazando a otros paí-

ses donde la mano de obra es más barata, como Marruecos, Sudáfrica, Zimbabwe, Zambia, Argentina, Brasil, Chile, etc.

Se debe reducir los costes de la producción y prescindir de una mano de obra cada vez más cara y difícil de encontrar. La siembra directa del pimiento supone un gran ahorro de energía, tiempo y coste, tanto respecto al trasplante manual como al mecanizado (Suso et al., 1997). El control de malas hierbas es crucial en esta técnica, pero no se dispone de suficientes herbicidas selectivos (Cavero et al., 1991). Por

En la fotografía sobre estas líneas, aspecto general de la parcela en el momento de la recolección, que tuvo lugar el 7 de octubre, a los 139 días de la siembra. Arriba, daños del T5 a los 42 días de la aplicación; reducción del crecimiento y deformaciones en hojas son algunos de los síntomas observados, que de igual forma pero en menor intensidad, ocurrieron en el resto de los tratamientos que contenían clomazona



ejemplo, en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del MAPA en 1995, la lista de herbicidas expresamente autorizados para siembra de pimiento se reduce a la napropamida. Esta falta generalizada de herbicidas autorizados ha motivado numerosos ensayos con diferentes herbicidas, y así, Weston y Barrett encontraron en 1989 que la clo-

mazona era selectiva aplicada en pre-emergencia. Monserrat et al., (1992) sostienen que la mezcla de napropamida a 2-3 kg./ha + difenamida 8-10 kg./ha (dosis a ajustarse según el tipo de suelo) puede ser un buen tratamiento para pimiento tanto en semillero como en siembra directa, aunque actualmente ya no se comercializa la difenamida en España. Suso et al., (1995) obtuvieron que la pendimetalina a dosis de 0,66 kg./ha en preemergencia proporcionó resultados satisfactorios aunque con síntomas pasajeros de fitotoxicidad en las plantas y retraso del crecimiento. Asimismo, napropamida a 1,35 kg./ha aplicado en preemergencia fue selectivo, pero con un control deficiente. La clomazona 48% sc a una dosis de 0,75 l/ha obtiene una buena eficacia, con baja

fitotoxicidad y sin retrasar el desarrollo del cultivo (Suso et al., 1997).

Con este trabajo se pretende conocer si la siembra directa se puede realizar en la Región de Murcia sin necesidad de acolchado, bajo riego por goteo, y valorar la selectividad y eficacia de los herbicidas utilizados en preemergencia.

### Material y métodos

El ensayo se realizó en la finca experimental de Torre Blanca (Torre Pacheco) perteneciente al C.I.D.A de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia, con un suelo franco-arcilloso. Los herbicidas utilizados se muestran en el cuadro 1. El diseño experimental fue de bloques al azar con 5 repeticiones por tratamiento. La unidad experimental estaba formada por parcelas elementales de 30 m<sup>2</sup> (5 x 6). La separación entre líneas de cultivo fue de un metro. Se utilizó la variedad Buketen, de ciclo corto y de maduración agrupada que permite una posterior recolección mecanizada.

La siembra se realizó manualmente sobre pequeños surcos marcados a 10 cm de la línea de gotero el 22 de mayo, y al día siguiente la aplicación del herbicida. El día anterior a la siembra se regó abundantemente con el fin de buscar el tempero del suelo y facilitar la incorporación del herbicida. La temperatura del suelo a la profundidad de siembra (3-4 cm) era de 21-23°C. La velocidad del viento durante la aplicación era de 9,48 km/h. La aplicación se realizó con un pulverizador de espalda Matabi, accionada a palanca con boquilla cónica.

La nascencia fue buena, debido a

**Cuadro 1:**  
**Tratamientos aplicados sobre el cultivo**

Trats	Materia Activa	Producto comercial	Casa comercial	Dosis (kg. o l/ha)
1	Control	—	—	—
2	clomazona	clomazona 36%(*)	FMC Spain 36% c.s	1
3	clomazona	clomazona 36%	FMC Spain 36% c.s	2
4	clomazona 36% + napropamida 45%	clomazona 36% c.s + Devrinol	FMC Spain + Zeneca Agro S.A	1 + 4
5	clomazona 36% + pendimetalina 33%	clomazona 36% c.s + Stomp	FMC Spain + Cyanamid	1 + 0,75
6	napropamida 45% + difenamida 50%	Devrinol + Enide	Zeneca Agro S.A + Dow Elanco	3 + 8

(\*) Aún no registrado en España.

las elevadas temperaturas alcanzadas en las semanas siguientes a la siembra, no habiendo problemas de costra. El 2 de junio las plántulas de pimiento se encontraban en estado de cotiledones. En esta fecha no aparecieron malas hierbas en las calles del cultivo, únicamente en la franja húmeda. El 16 de junio las plantitas presentaban 2 hojas verdaderas iniciando la tercera, mientras que las malas hierbas colonizaban ya toda la parcela.

Las evaluaciones se realizaron a los 29 días del tratamiento (Cuadro 2). Se realizó una estimación de la eficacia de los tratamientos considerando preferentemente la zona húmeda alcanzada por el gotero. A continuación, se identificaron las especies y contaron el número de malas hierbas presentes en cada parcela. Para ello se tendió al azar en 4 líneas de la parcela un rectángulo inalterable de 100 x 20 cm sobre el suelo.

**Cuadro 2:**

**Resultados de densidad de las malas hierbas y eficacia de los distintos tratamientos a los 29 días de la siembra**

Trats.	Amaranthus blitoides		Chenopodium album		Solanum nigrum		Resto (**)		Total	
	D	EFI	D	EFI	D	EFI	D	EFI	D	EFI
1	86,5	0,0 b(*)	103,5	0,0 c	10,2	0,0	26,4	0,0 b	226,6	0,0 a
2	40,7	52,9 a	42,0	59,4 b	14,5	0,0	7,0	74,2 a	104,3	31,5 b
3	11,2	87,0 a	21,0	79,7 ab	0,0	100,0	8,2	69,9 a	40,4	50,0 c
4	5,5	93,6 a	2,5	97,5 a	5,0	50,9	8,1	70,1 a	21,1	59,2 c
5	7,5	91,3 a	9,7	90,5 ab	1,5	85,2	7,8	71,4 a	26,5	57,8 c
6	10,2	88,1 a	1,0	99,0 a	9,5	6,8	18,5	30,9 a	39,2	47,3 c

D: densidad (número de plantas/m<sup>2</sup>).

EFI: % eficacia respecto a los testigos no tratados.

(\*) Las distintas letras indican diferencias significativas al 5% mediante la prueba de Duncan.

(\*\*) Formado por *Sonchus oleraceus*, *Emex spinosa*, *Fumaria spp.*, *Heliotropium europaeum*, *Setaria spp.*, *Malva sylvestris*, *Beta vulgaris*, *Amaranthus deflexus* y *Portulaca oleracea*.



El día 25 de junio se escardó manualmente todas las repeticiones. Se aclaró el 17 de julio para que la separación entre plantas fuese aproximadamente de 10 cm. El 11 de agosto fue necesaria una escarda manual general, ya que la infestación de malas hierbas lo requería. La recolección tuvo lugar el 7 de octubre, a los 139 días de la siembra, sobre 3 líneas de la parcela cosechándose 1,25 metros lineales. Se contaron el número de plantas, número y peso de los frutos.

## Resultados y discusión

### a) Eficacia:

En cuanto a la eficacia de los herbicidas aplicados (Cuadro 2), se obtuvieron diferencias altamente significativas entre tratamientos. La mayor eficacia correspondió a la tesis formada por la mezcla de clomazona+napropamida (T4), seguida muy de cerca por clomazona+pendimetalina (T5), encontrándose ambas con los valores medios de 59,2 y 57,8 respectivamente, siendo estos muy cercanos al mínimo aceptable.

El tratamiento clomazona (2) se encuentra con unos valores inferiores a los tratamientos anteriores lo que podemos pensar que la mezcla de los herbicidas napropamida y pendimetalina realiza una acción complementaria de control de las malas hierbas. Clomazona (1) obtuvo un mal control, y la mezcla napropamida+difenamida, presentó una eficacia deficiente.

Las especies que en mayor medida aparecieron en las parcelas fueron *Amaranthus blitoides*, *Chenopodium album* y *Solanum nigrum* (Cuadro 2).

La fotografía vertical muestra la franja húmeda continua proporcionada por el riego por goteo. A la derecha, aspecto general de la parcela de ensayo a los 25 días del tratamiento, donde se diferencia claramente los testigos del resto de los tratamientos. En esta página, infestación de las malas hierbas en el testigo no tratado. Destaca *Amaranthus blitoides*



Respecto a la especie de mala hierba *Amaranthus blitoides* (Cuadro 2), el T4 presentó 5,5 plantas/m<sup>2</sup>, con una eficacia del 93,6%, respecto al control que presentó 86,5 plantas/m<sup>2</sup>. La diferencia fue altamente significativa entre tratamientos. El T5 con 7,5 plantas/m<sup>2</sup> correspondió con un 91,3% respecto al control. En el caso del T3 y T6 los valores están cercanos al 90% del control, mientras que el T2 no resultó eficaz en el control de esta mala hierba.

En el caso de la segunda mala hierba seleccionada, *Chenopodium album* (Cuadro 2), las diferencias entre tratamientos fueron altamente significativas ( $p < 0,01$ ). En este caso el T6 contenía 1 planta/m<sup>2</sup> y el T4: 2,5 plantas/m<sup>2</sup>, con una eficacia del 99,0 y 97,5% respectivamente, respecto al control (103 plantas/m<sup>2</sup>). El hecho de que el T6 controlase a *Chenopodium album*, produjo un desarrollo mayor de *Solanum nigrum* en este tratamiento.

Finalmente, *Solanum nigrum* (Cuadro 2) no apareció en el T3, con una eficacia del 100%. No se detectaron diferencias significativas entre tratamientos. El T2 presentó una infestación si-

milar a la testigo, el T5 únicamente tenía 1,5 plantas/m<sup>2</sup>, y el T4: 4, 5 plantas/m<sup>2</sup>.

Todos los tratamientos controlaron de forma similar el número total de malas hierbas a excepción del T2 que no fue eficaz (Cuadro 2).

### b) Selectividad

Ninguno de los tratamientos afectó significativamente al número de plantas de pimiento (Cuadro 3). Respecto al estado visual de éstas, el testigo presenten-

**Cuadro 3:**  
Número y estado de plantas de pimiento a los 42 días de la siembra

Tesis	Estado pimiento	Pimiento/m
1	1,5 b*	30,52 a
2	2,92 a	33,52 a
3	3,08 a	33,20 a
4	2,62 a	30,72 a
5	2,40 a	27,40 a
6	2,58 a	29,68 a

\*Las distintas letras indican diferencias significativas al 5% mediante la prueba de Duncan.

**Cuadro 4:**  
Recolección realizada a los 139 días de la siembra

Tesis	g cosecha/m	nº frutos/m	nº plantas/m
1	480,4 a	28,7 a	15,5 a
2	548,4 a	30,7 a	16,7 a
3	625,4 a	36,1 a	15,5 a
4	540,3 a	30,9 a	15,6 a
5	609,8 a	34,6 a	14,6 a
6	611,3 a	35,2 a	16,2 a





Síntomas característicos de clomazona sobre *Malva sylvestris*

taba un crecimiento menor debido al grado de infestación de malas hierbas tan fuerte que sufrió, las cuales sombrearon a las plántulas de pimiento en los estados iniciales. Aunque estadísticamente no se observaron diferencias significativas entre tratamientos, hay que anotar que el T5 presenta en ambos parámetros el valor inferior, lo que hace pensar que dicho pudo provocar una toxicidad leve. Los tratamientos tampoco afectaron significativamente a la producción obtenida, ni al número de frutos/m, ni al número de frutos de estas (Cuadro 4).

Sobre los T3 y T5 a los 42 días de la siembra, se observaron ligeras necrosis circulares y ligeras deformaciones sobre hojas. De igual forma pero en menor intensidad que el caso anterior, ocurrió en el resto de los tratamientos que contenían clomazona. En el caso del T6 prácticamente fueron inexistentes los síntomas de fitotoxicidad en las plantas. Al respecto, anotar que en todos los tratamientos, las plantas se recuperaron al final del cultivo sin ningún problema.

### Conclusiones

De los datos obtenidos y en las condiciones en las que se ha realizado esta experiencia, pueden sacarse las siguientes observaciones:

1/ Respecto a la eficacia de los tratamientos ensayados sobre las especies *Amaranthus blitoides*, *Chenopodium album* y *Solanum nigrum*, el T4 (clomazona+napropamida) fue el más eficaz, siendo muy cercano al mínimo exigible desde el punto de vista práctico, al igual que el T5 (clomazona+pendimetalina) que presentó un valor muy similar. La mezcla de clomazona con otros herbicidas, obtuvo un mayor espectro de actuación, mejorando globalmente su eficacia, sin presentar efectos fitotóxicos problemáticos para el cultivo del pimiento.

2/ Respecto a la selectividad de los tratamientos, se observaron algunos síntomas de fitotoxicidad inicial a los 42 días después de la siembra que, en general, no afectaron significativamente sobre el número de plantas y producción final.

### Observaciones

Como observaciones complementarias podemos decir que es posible el cultivo de pimiento para pimentón en

## BIBLIOGRAFIA

- Cavero, J., Zaragoza, C., Suso, M.L., Gil, R. 1991. Ensayos de herbicidas en pimiento (*Capsicum annum* L.) de siembra directa bajo acolchado plástico. Actas reunión 1991 de la SEMh. 212-215. Madrid.
- Costa, J., Sastre, P., García, M<sup>a</sup>.D. 1996. Problemática actual del pimiento para pimentón. Agricultura, 766: 409-410.
- Monserrat, A., Lucas, A., Martínez, A. 1992. Ensayo de herbicidas en semilleros de pimiento de bola. Memoria del Servicio de Protección y Sanidad Vegetal; 53-55.
- Suso, M.L., Zaragoza, C., Arbizu, J., Lorente, L., Pardo, A., Gil-Albarellos, C. 1995. Ensayo de tratamientos herbicidas en un cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) de siembra directa. Actas Congreso de la SEMh. Logroño. 277-281.
- Suso, M., Pardo, A., Lorente, L., Fernández-Canada, S., Gutiérrez, M., Sopena, J.M., Cavero, J., Zaragoza, C. 1997. Ensayos de herbicidas en pre y postemergencia de pimiento. Actas del 6º congreso de la SEMh. 281-285. Valencia.
- Weston, L.A., Barrett, M. 1989. Tolerance of tomato and bell-pepper to clomazone. Weed Sci., 37: 285-289.

siembra directa en la Región de Murcia, ya que no existen problemas importantes de formación de costra (gracias a la utilización de riego localizado de alta frecuencia), y es factible el control de las malas hierbas en preemergencia, como se demuestra en las experiencias realizadas. Para ello es esencial que aparezca cuanto antes el herbicida clomazona en el mercado.

Las variedades de maduración agrupada que necesitan de elevadas densidades de plantación y que permiten una recolección mecanizada posterior, con el consecuente ahorro de costes de cultivo que supondría, vital para la subsistencia de este cultivo en la Región de Murcia, podría realizarse con éxito mediante siembra directa.

No hay que olvidar, por otro lado, que la duración del ciclo se alarga, con lo que el riesgo de incidencia de plagas y enfermedades aumenta, así como la disponibilidad de agua, que debe de ser mayor.