

### TRES AÑOS DE ENSAYOS CON DISTINTOS SISTEMAS DE DESHERBADO EN TOMATE

G. Pardo<sup>1</sup>, A. Anzalone<sup>1</sup>, A. Cirujeda<sup>1</sup>, S. Fernández-Cavada<sup>2</sup>, J. Aibar<sup>3</sup>, C. Zaragoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CITA. Gobierno de Aragón. Apdo. 727. 50080 Zaragoza.

<sup>2</sup>CPV. Depto. de Agricultura. Apdo. 727. 50080 Zaragoza.

<sup>3</sup>EUPS Huesca. Ctra de Zaragoza, Km 67. 22071 Huesca.

**Resumen:** Con el objetivo de comparar diferentes modos de control de malas hierbas en cultivo de tomate se realizaron tres ensayos en el periodo 2002-2004. El diseño experimental fue en bloques al azar con cuatro repeticiones y cinco tratamientos (testigo con herbicida, pases de cepillos de eje horizontal, pases de termodesherbador, acolchado plástico y empajado de *Artemisia absintium*). Las principales especies arvenses fueron: *Cyperus rotundus*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus blitoides* y *Amaranthus retroflexus*. En cuanto al control de malas hierbas, el acolchado plástico fue el mejor tratamiento, que fue muy efectivo en control de especies anuales, aunque *C. rotundus* podía perforarlo. Con resto de tratamientos se logró una eficacia irregular. Sólo en 2002, con un inusual verano fresco se obtuvo mejor cosecha con acolchado plástico. En el segundo año y con un verano muy caluroso, las parcelas con este tratamiento no se llegaron a cosechar y se constató que la *Artemisia* (12 kg.m<sup>-2</sup>) afectó al crecimiento del tomate obteniéndose una producción significativamente menor. Por último, en 2004, con un verano considerado normal, todos los tratamientos obtuvieron similar cosecha. La climatología fue determinante en los resultados de algunos de los métodos ensayados. El uso de los cepillos y del termodesherbador resulta algo engorroso y requiere una labor precisa para no causar daños al cultivo. Respecto al uso de *Artemisia* es preciso calcular bien la cantidad a aplicar, además precisa de muchos requerimientos (mano de obra y biomasa).

#### Introducción

En los últimos años se han vuelto a estudiar métodos físicos para el control de malas hierbas por su interés en agricultura ecológica y en producción integrada. Así, la piroescarda con termodesherbadores (empleo selectivo del calor para la eliminación de malas hierbas), la labor superficial de los cepillos giratorios entre las líneas de cultivo y los acolchados, con plástico opaco a la luz o con restos vegetales, son sistemas aceptados por los reglamentos de agricultura ecológica. Sin embargo, existen pocas comparaciones entre distintos sistemas que pongan en evidencia sus ventajas e inconvenientes (Leroux *et al.*, 2000; Bárberi, 2002). Suso *et al.* (2003) compararon estos los sistemas de escarda en cultivo de tomate en dos ensayos (Logroño y Zaragoza) durante un año y señalaron al acolchado plástico como mejor sistema de escarda, que resultó además más productivo. Sin embargo, es necesario repetir el ensayo durante más años para poder confirmar estas conclusiones. En este trabajo se describen tres ensayos de distintos sistemas de escarda realizados en tomate, para estudiar su eficacia en el control de malas hierbas y su incidencia en la producción.

## Material y métodos

Se realizaron en total tres ensayos en Montañana (Zaragoza) en 2002, 2003 y 2004. En 2002 y 2004 se efectuó el ensayo en la misma parcela. La descripción concreta de cada tratamiento en cada año y lugar se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Descripción de los tratamientos ensayados (EM: escarda manual).

Tratamientos	2002	2003	2004
1) Testigo desnudo	Glifosato (36%) impregnación	Metribuzina (70%) 0,5 l/ha + glifosato (36%) impregnación	Metribuzina (70%) 0,5 l/ha + rimsulfuron (25%) 30 g/ha
2) Cepillado mecánico	2 pases (12/6 y 24/6)	1 pase (23/6) + 1 EM (26/6)	1 pase (14/6) + 1 EM (16/7)
3) Piroescarda	5 pases (3/6, 11/6, 17/6, 26/6, 4/7)	2 pases (20/6 y 4/7) + 1 EM (26/6)	3 pases (16/6, 23/6 y 6/7) + 1 EM (16/7)
4) Acolchado plástico	PE negro de 15µ de grosor + glifosato (36%) impregnación	PE negro de 15µ de grosor + glifosato (36%) impregnación	PE negro de 15µ de grosor
5) Empajado de <i>Artemisia</i>	2 EM + 2 aplicaciones de 1,6 kg/m <sup>2</sup> (31/5 y 16/6)	2 EM + 2 aplicaciones (6,6 y 5,4 kg/ha el 12/6 y 10/7)	2 EM + 2 aplicaciones (3,4 y 1 kg/ha el 3/6 y 24/6)

Se usó la variedad 'Perfectpeel' plantada a 20 cm entre plantas. Las fechas de trasplante fueron el 21/5, 10/6 y 26/5 en 2002, 2003 y 2004 respectivamente. La fertilización se realizó mediante abonado de fondo y foliar. El tratamiento 2 se realizó con una máquina de cepillos rotativos (marca Bärtschi-Fabro, mod. Brush Hoe type 500, de Hüs wil, Suiza) entre las líneas. La piroescarda se realizó entre las líneas con un termodesherbador manual a propano (quemador de 37x13 cm., marca Agrironco de Tecnasa, Madrid). El glifosato por impregnación en 1 y 4 se aplicó con bayeta a razón de 1 ml.i.a./parcela (12 metros lineales). El trasplante se realizó en una única línea sobre mesetas separadas por 1,5 metros entre ejes. Cada año se realizaron varios controles de malas hierbas y plantas de cultivo en 3 m<sup>2</sup> por parcela elemental. La cosecha se efectuó en septiembre en todas las situaciones. Se cosecharon 40 m lineales por tratamiento.

## Resultados:

a) Control malas hierbas: Las densidades por años se muestran en la tabla 2.

Tabla 2: Densidad de malas hierbas (pl/m<sup>2</sup>) en los diferentes tratamientos.

Tratamientos	2002		2003		2004	
	<i>Cyperus</i>	Anuales	<i>Cyperus</i>	Anuales	<i>Cyperus</i>	Anuales
1) Testigo desnudo	92 b	22 a	58 a	3 a	26 a	2 a
2) Cepillado mecánico	114 ab	22 a	51 a	2 a	34 a	7 a
3) Piroescarda	161 a	11 a	27 a	6 a	22 a	8 a
4) Acolchado plástico	49 b	2 a	29 a	0 a	22 a	1 a
5) Empajado de <i>Artemisia</i>	55 b	15 a	34 a	5 a	49 a	6 a

Cifras con letras distintas en cada columna difieren significativamente en la prueba de medias LSD (p<0,05).

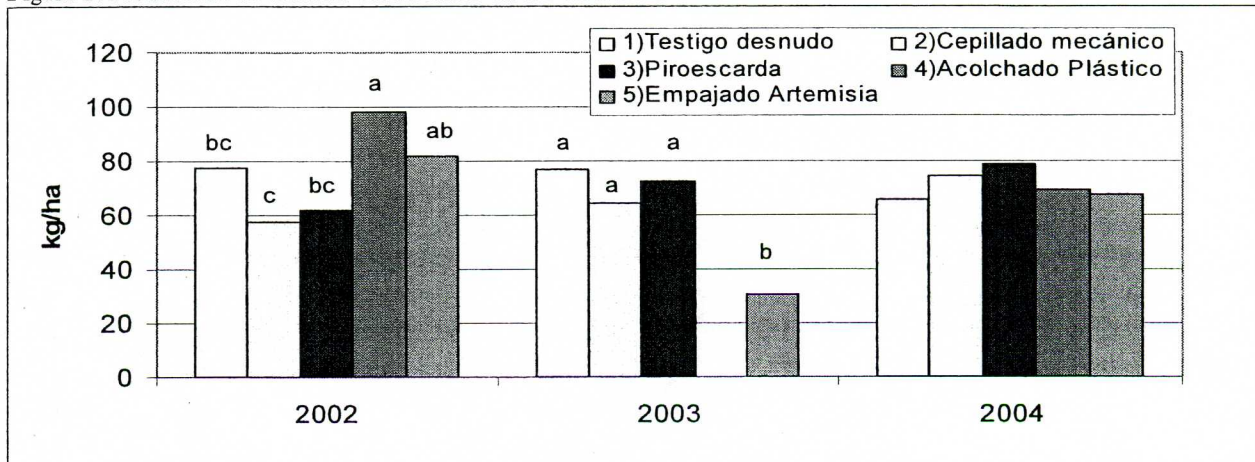
En 2002 los datos son medias de tres conteos efectuados entre el 7/6 y el 12/7. En 2003 hubo un solo conteo realizado el 27/6. En 2004 el resultado es la media de los muestreos realizados el 22/6 y el 16/7. Las especies más representativas a lo largo del cultivo fueron durante los tres años: *Cyperus rotundus*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus blitoides*, *Amaranthus retroflexus*.

b) Producción de tomate comercial:

Se muestra en la figura 1. En 2002 el rendimiento fue mayor con acolchado plástico y empajado de *Artemisia*. En cambio, en 2003 estos fueron los peores tratamientos, en el caso del XXIV Reunión del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Malas Hierbas y Herbicidas Aranjuez (MADRID), 29, 30 y 31 de marzo de 2005

acolchado plástico ni siquiera se pudo cosechar por las elevadas temperaturas de ese verano y en el caso del empajado de *Artemisia* por su excesiva aplicación que produjo un efecto inhibitorio en el tomate. En 2004, no hubo diferencias significativas entre la producción obtenida con los distintos tratamientos.

Figura 1. Producción de tomates comerciales en los diferentes tratamientos



Cifras con letras distintas en cada año difieren significativamente en la prueba de medias LSD ( $p < 0,05$ ).

## Conclusiones

En cuanto a control de malas hierbas el mejor tratamiento fue el plástico, muy efectivo contra anuales, aunque *C. rotundus* podía perforarlo. El resto de tratamientos tuvo una eficacia muy variable e irregular. Las mayores cosechas se obtuvieron con acolchado plástico durante 2002 con un verano más fresco de lo habitual. En 2003, por el contrario, el acolchado plástico fue el peor tratamiento ya que no se pudo cosechar al ser un verano mucho más cálido de lo normal, por lo que es un sistema que no se recomienda en condiciones de altas temperaturas continuadas, como ya indicaron Radics y Székelyné Bognár (2002). En 2003, el acolchado con *Artemisia* (aplicada en mayor cantidad que el año precedente) paralizó el crecimiento del tomate, obteniéndose un mal resultado en cuanto a producción. En 2004, con un verano considerado normal, todos los tratamientos produjeron por igual, sin apenas diferencias. El uso de los cepillos y del termodesherbador es algo engorroso y requiere una labor precisa para no causar daños al cultivo. Respecto al uso de *Artemisia* es preciso calcular bien la cantidad pues puede llegar a afectar al crecimiento del cultivo como ocurrió en 2003, además precisa de muchos requerimientos (mano de obra y biomasa).

## Referencias

- Leroux G., Douhért J., Lanouette M. 2000. Pyrodésherbage dans les cultures de maïs. En Vincent C. (Coord.) La lutte physique en phytoprotection. INRA. Paris. 41-55.
- Bárberi P. 2002. Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues? *Weed Research* 42, 177-193.
- Radics L., Székelyné Bognár E. 2002. Comparison of different mulching methods for weed control in organic green bean and tomato. 5<sup>th</sup> EWRS Workshop on Physical Weed Control. Pisa (Italy) 192-203.
- Suso, M., Pardo, A., Hernandez, J., Villa., Fernandez-Cavada, S., Zaragoza, C. 2003. Comparación de diferentes sistemas de escarda en cultivo de tomate. Actas del congreso 2003 de la Sociedad Española de Malherbología. Barcelona. 156-159.