

Control físico de malas hierbas en tomate de industria

C. Cirujeda, A. Anzalone, G. Pardo, M. León y C. Zaragoza
Unidad de Sanidad Vegetal, CITA, Gobierno de Aragón; Avda. Montañana 930, 50080 Zaragoza

Resumen: Se han ensayado diferentes métodos físicos de control de malas hierbas en Zaragoza, durante el año 2005, buscando alternativas al uso de herbicidas y al acolchado con polietileno negro. Los tratamientos realizados fueron: (1) testigo sin desherbar; (2) herbicida (rimsulfuron) 15 días después de transplante; (3) desherbado manual (dos veces); (4) acolchado con polietileno negro; (5) grada de varillas flexibles (una vez); (6) cepillo de eje horizontal (una vez); (7) control térmico con quemador manual infrarrojo tres veces; (8) grada seguida por quemador y (9) cepillo seguido por quemador. Se evaluó el recubrimiento del suelo por las malas hierbas y su biomasa en la fila. Se encontró un recubrimiento del suelo por malas hierbas significativamente menor para los tratamientos 3, 6, 7 y 9; la biomasa de malas hierbas fue significativamente menor para estos mismos tratamientos y también para el tratamiento 4. Se recogió significativamente mayor cosecha para los tratamientos 3, 4, 6 y 9. Estos resultados sugieren que especialmente el cepillo de eje horizontal puede ser una eficiente alternativa al uso de herbicidas y polietileno negro.

INTRODUCCIÓN

En el Norte de España está muy extendido el uso del acolchado plástico negro con polietileno debido a sus ventajas que incluyen un eficiente uso del agua de riego (por goteo) y de fertilizantes, y un fácil manejo de las malas hierbas que repercuten en incrementos de rendimiento y de calidad (Wittwer y Castilla, 1995). Pero los residuos generados por el plástico son un problema creciente. A título de ejemplo, en el valle del Ebro se usaron 2.131 t de acolchado plástico cubriendo 7.500 ha de cultivo (80% del cual fue tomate de industria y espárrago) (Gutierrez *et al.*, 2003). Además, otros inconvenientes como el excesivo calentamiento en determinados años y, especialmente, el coste de retirada del plástico, que cuesta alrededor de 180 € ha⁻¹, determinan la necesidad de ensayar otros métodos de manejo del suelo.

Existen trabajos previos en España realizados por Suso *et al.* (2003) en Logroño y Zaragoza en los que se ensayaron también la piroescarda y el uso del cepillo de eje horizontal. En el presente ensayo se ha utilizado un apero empleado para el desherbado de cultivos extensivos en agricultura ecológica y se han vuelto a incluir la piroescarda, pero utilizada 3 veces en la misma campaña, y un cepillo de eje horizontal, utilizado solo o en combinación con la piroescarda.

Con el presente ensayo se pretenden aportar más datos sobre el uso de métodos de control físicos de malas hierbas con el fin de buscar alternativas a la aplicación del plástico negro de polietileno. También se pretende conocer el potencial del uso sucesivo de diversos aperos, que hasta ahora se desconoce en España.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estableció un ensayo de campo el año 2005 en Montañana (Zaragoza) bajo riego por goteo. Se empleó la variedad de tomate para industria 'PerfectPeel' transplantada el 26 de mayo de 2005 a una distancia de 20 cm dentro de la fila y a un metro entre filas. Las mesas tenían una anchura de 50 cm. Los tratamientos se distribuyeron en tres bloques al azar teniendo cada parcela elemental 15 m de longitud. Se hicieron evaluaciones de recubrimiento del suelo y de biomasa por las malas hierbas en la fila en marcos de 10 cm x 37 cm a los 63 días después de transplante (DDT). En madurez (110 DDT) se pesaron separadamente frutos maduros de tomates verdes y no comerciales recogidos de 5 plantas por parcela.

Se ensayaron los siguientes tratamientos:

11. Testigo sin tratar.
12. Herbicida de postemergencia: (rimsulfuron 15 g a.i. ha⁻¹ 15 DDT (25% WG, DuPont).
13. Desherbado manual (21 y 48 DDT).
14. Acolchado de polietileno negro (15 µm).

15. Grada de varillas flexibles: marca Hatzenbichler (St. Andrea, Austria); 1,5 m de anchura de las que se retiraron 5 púas para respetar las plantas de tomate (19 DDT) a 6 km/h en la segunda posición más agresiva posible.
6. Cepillo de eje horizontal: Bärtschi-Fobro tipo 500 (Hüswill, Suiza); a 19 DDT y a 1,5 km/h.
7. Control térmico (pirodesherbado): quemador manual infrarrojo de 37 x 13 cm, (Agregio, Tecnasa, Madrid); 22, 28, 48 DDT; consumo: 90 kg propano/ha; a 0,7 km/h.
8. Grada de varillas seguida por quemador (19 + 35 DDT).
9. Cepillo seguido por quemador (19 + 35 DDT).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Control de malas hierbas:

Las principales especies arvenses presentes fueron: *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea* y *Cyperus rotundus*.

El mayor control de malas hierbas, reflejado en una menor cobertura del suelo por las mismas, se obtuvo para escarda manual, cepillo, piroescarda y cepillo seguido de piroescarda (Figura 1). Un único pase de grada de varillas redujo la cobertura pero no tanto como los otros tratamientos. La eficacia del herbicida rimsulfuron sobre *Chenopodium album* fue insuficiente y la eficacia general fue por ello deficiente (Figura 1). El uso de la piroescarda posteriormente al de los aperos (grada o cepillo) no añadió una ventaja significativa al uso del apero solo.

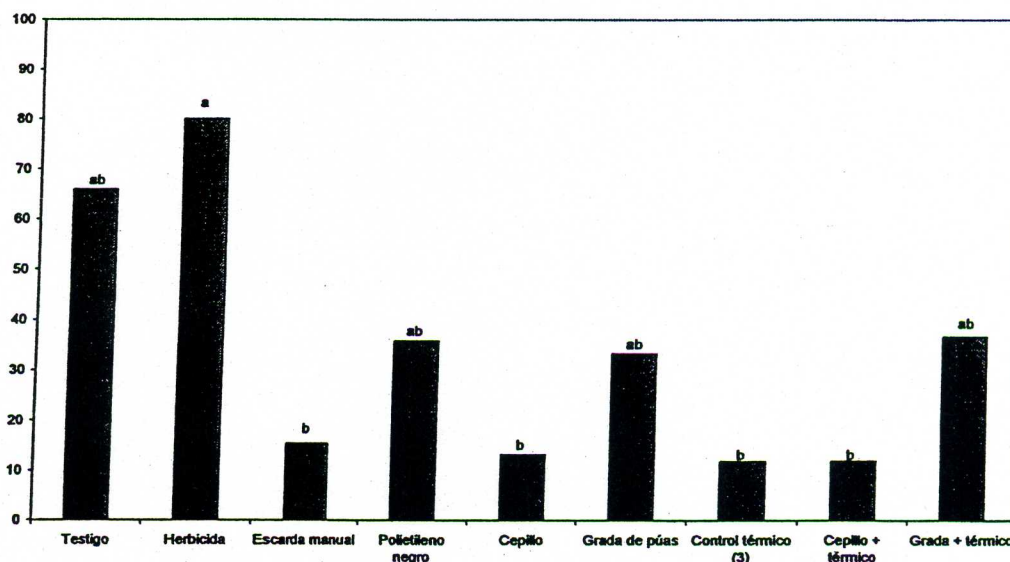


Figura 1: Recubrimiento del suelo en la fila del cultivo 63 días después del transplante. Diferentes letras se refieren a diferencias estadísticamente significativas según el test de Student-Newman-Keuls test con $P < 0.05$.

Reducción de la biomasa de las malas hierbas

La mayor reducción en la biomasa de las malas hierbas se consiguió con los mismos tratamientos y además con el polietileno negro, que si bien no redujo de forma importante el recubrimiento del suelo, sí disminuyó significativamente la biomasa de las malas hierbas (Figura 2).

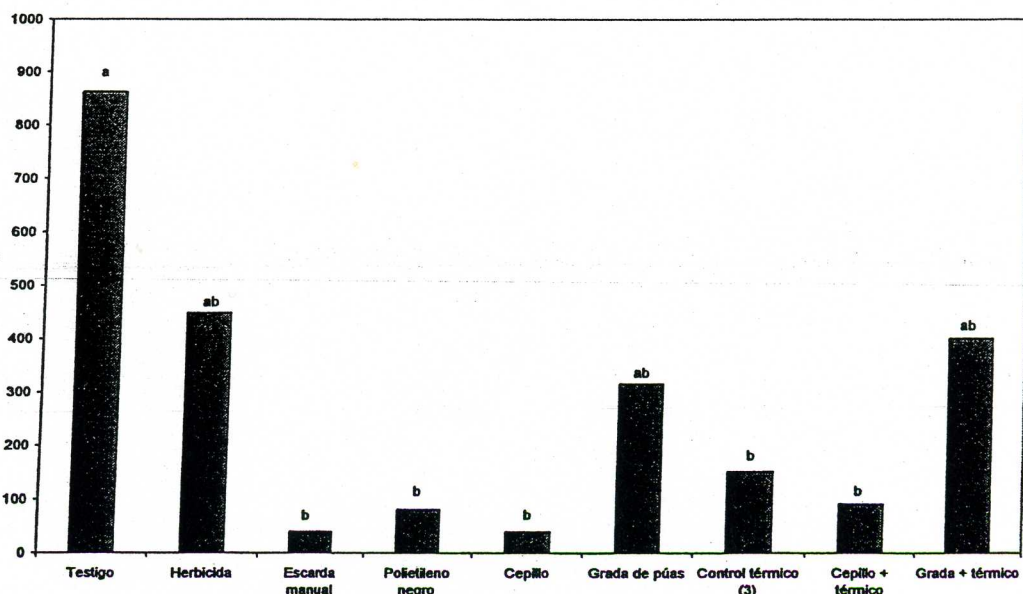


Figura 2: Biomasa de las malas hierbas en la fila del cultivo 63 días después del transplante. Diferentes letras se refieren a diferencias estadísticamente significativas según el test de Student-Newman-Keuls test con $P < 0.05$.
Cosecha del tomate

Los mayores rendimientos de frutos comerciales (sumando frutos maduros y frutos verdes de tamaño comercial) se alcanzaron con la escarda manual, acolchado con polietileno, cepillo horizontal y cepillo seguido por piroescarda. En cuanto a la producción de tomate maduro se alcanzó mayor rendimiento con la escarda manual y el cepillo horizontal (Figura 3). No se observaron diferencias para frutos verdes de tamaño comercial ni para frutos de deshecho (podridos o verdes muy pequeños) (datos no presentados). En los resultados presentados por Suso *et al.* (2003), tomados de dos ensayos en localidades diferentes, el rendimiento de tomate con el cepillo horizontal fue más desfavorable comparando con el tratamiento de acolchado con polietileno negro, mientras que el de la piroescarda fue similar al obtenido en este ensayo. Probablemente las diferencias en el ajuste de la maquinaria pueden explicar estas diferencias.

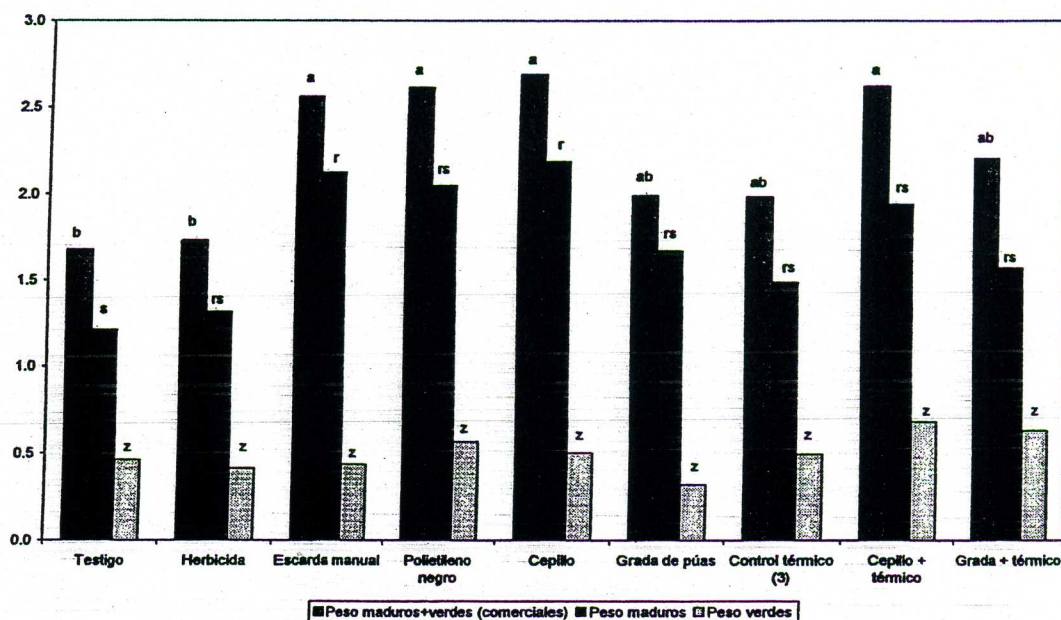


Figura 3: Peso de los tomates recogidos en cinco plantas por tratamiento 110 días después del transplante. Diferentes letras en cada tipo de columna se refieren a diferencias estadísticamente significativas según el test de Student-Newman-Keuls test con $P < 0.05$.

CONCLUSIONES

El acolchado con polietileno negro dio mejores resultados que el tratamiento herbicida en cuanto al recubrimiento del suelo con malas hierbas. Debido a la presencia de *C. album*, el herbicida usado no pudo reducir el recubrimiento del suelo suficientemente, si bien redujo notablemente la biomasa de las malas hierbas y obtuvo buenos valores de rendimiento.

El uso de la grada de varillas flexibles dio una eficacia de control moderada pero debido a que puede ser usada repetidas veces durante el ciclo de cultivo (siempre y cuando no llueva y el terreno esté en condiciones adecuadas para su uso) probablemente sería conveniente realizar un segundo pase más adelante. La posibilidad de emplearla a velocidad moderada, más rápida que el pirodesherbado o el cepillo, hace más interesante su uso.

La piroescarda dio resultados buenos en cuanto al control de malas hierbas pero fue necesario repetir el tratamiento tres veces, con un consumo de propano elevado (aproximadamente 90 kg/ha cada vez) y a baja velocidad (0,7 km/h). Esta dificultad fue básicamente debida a la presencia de especies difíciles de controlar con este apero, como lo son *P. oleracea* y *C. rotundus*. El rendimiento tampoco fue satisfactorio, por lo que no parece ser un apero muy recomendable para este tipo de cultivo en las condiciones del ensayo.

El cepillo de eje horizontal destacó tanto en el control de malas hierbas como en el rendimiento, dando resultados mejores o iguales a los del acolchado con polietileno y uso de herbicida, según el parámetro estudiado. Parte del coste de adquisición, la mayor limitación de su uso es la baja velocidad a la que se utiliza y que se puede emplear únicamente al principio del cultivo, ya que los protectores de la fila de cultivo tienen una altura máxima de unos 30 cm. No obstante, presenta la ventaja de que no es necesario retirar ningún material al acabar el ciclo de cultivo.

Para trabajos futuros sería interesante ensayar el cepillo al principio del cultivo y hacer un pase de refuerzo con la grada de púas más adelante, si se considera necesario.

BIBLIOGRAFÍA

Gutiérrez, M.; Villa, F.; Cotrina, F.; Albalat, A.; Macua, J.; Romero, J.; Sanz, J.; Uribarri, A.; Sádaba, S.; Aguado, G. y Del Castillo, J. 2003. Utilización de los plásticos en la horticultura del valle medio del Ebro. Dirección General de Tecnología Agraria. Informaciones Técnicas 130.

Suso, M.; Pardo, A.; Hernández, J.; Villa, F.; Fernández-Cavada, S. y Zaragoza, C., (2003). Comparación de diferentes sistemas de escarda en cultivos de tomate. Congreso 2003 de la Sociedad Española de Malherbología, Barcelona, 156-159.

Wittwer, H. y Castilla, N., 1995. Protected Cultivation of Horticultural Crops Worldwide. HortTechnology, 5(1):6-23.