

CONTROL MECÁNICO DE MALAS HIERBAS EN TOMATE DE INDUSTRIA

A. Cirujeda, A. Anzalone, G. Pardo¹, J Aibar², C. Zaragoza

¹U. de Sanidad Vegetal, CITA (DGA), Apdo. 727; 50080 Zaragoza. acirujeda@aragon.es

¹Dep. de Ciencias Agroforestales. EUITA, Universidad de Sevilla

²Escuela Politécnica Superior de Huesca, Carretera de Cuarte s/n, 22071 Huesca

Resumen: La costosa retirada del acolchado plástico del campo es uno de los principales inconvenientes técnicos de la producción de tomate de industria. Partiendo de las experiencias del norte de Europa, donde está muy desarrollado el control mecánico en horticultura, se han llevado a cabo dos ensayos de control mecánico durante los años 2005 y 2006, con diferentes aperos utilizados solos y combinados entre ellos. Tanto el control de las malas hierbas como el rendimiento de las parcelas en las que se usó el cepillo horizontal una sola vez fueron comparables a los conseguidos con acolchado plástico o con herbicida en ambos años. La piroescarda necesitó hasta tres pasadas para poder controlar especies difíciles como *Cyperus rotundus* y *Portulaca oleracea*, y tanto la grada de varillas flexibles como el escardador de torsión no tuvieron eficacia y rendimiento suficientes en esta situación.

Palabras clave: grada de varillas flexibles, cepillo de eje horizontal, piroescarda, escardador de torsión.

INTRODUCCIÓN

A pesar de las crisis del sector causadas por la sobreproducción, el tomate de industria sigue siendo un cultivo importante en el Valle del Ebro, en el que se han transformado alrededor de 258 millones de kg en 2005 (Gutiérrez *et al.*, 2005). Los métodos de desherbado más frecuentes son acolchado con polietileno negro o uso de herbicidas. Sin embargo, existen dificultades en estas técnicas, principalmente en la retirada y procesado del plástico y el reducido espectro de acción de los herbicidas autorizados. Una de las alternativas puede ser el control mecánico de las malas hierbas. En el norte de Europa se ha avanzado en estos temas en horticultura, principalmente en agricultura ecológica e integrada, pero no se han encontrado referencias adecuadas a las especies y cultivos españoles como, por ejemplo, para el control térmico de *Portulaca oleracea* y *Cyperus rotundus*, especies típicas en los cultivos hortícolas estivales en España. A pesar de ello, pueden ser de utilidad estudios de otras zonas, así el uso de cepillo de eje horizontal (Geier y Vogtmann, 1986, Netland *et al.*; 1994) y el escardador de torsión pueden ser aperos interesantes. Algunos autores, además, demuestran

como la combinación de varios aperos aumenta la eficacia y selectividad frente al cultivo (Ascard y Fogelberg 2002; Bleeker *et al.*; 2002), por lo que se considera interesante combinarlos entre ellos. Por lo tanto, se planteó un ensayo en 2005 para estudiar la eficacia y selectividad de diferentes tratamientos de desherbado mecánico y térmico para compararlos con otros métodos convencionales en un cultivo hortícola. El ensayo con ciertas modificaciones se repitió en 2006.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se establecieron dos ensayos de campo en Montañana (Zaragoza) en 2005 y 2006 sobre un suelo franco. Se plantó tomate de industria variedad 'PerfectPeel' en caballones o mesas de 15 m de longitud, a una distancia de 20 cm entre plantas y 100 cm entre filas en riego por goteo. Se analizó la cobertura del suelo por las malas hierbas en marcos de 10 x 100 cm a los 63 días después del transplante (DDT) en 2005, a los 53 DDT en 2006. En cosecha (a los 110 DDT en 2005 y 104 DDT en 2006) se pesaron separadamente tomates maduros y verdes de tamaño comercial de 5 plantas por parcela elemental de 15 m de longitud. El ensayo se diseñó en bloques al azar con tres repeticiones. Los tratamientos ensayados ambos años, fueron:

- (1) Testigo
- (2) Herbicida (rimsulfuron 25% WG, DuPont, 15 g m.a. ha⁻¹ 15 DDT en 2005; rimsulfuron 25% WG, 12,5 g m.a. ha⁻¹ + metribuzina 70% WP, DuPont, 1,75 kg m.a. ha⁻¹ 18 DDT en 2006)
- (3) Control manual (21 y 48 DDT en 2005; 47 y 83 DDT en 2006)
- (4) Acolchado con polietileno negro (15 µm).

En 2005 se ensayaron los siguientes cinco tratamientos adicionales:

- (5) Grada de varillas flexibles: Hatzenbichler, St. Andrea, Austria; 1,5 m ancho retirando 5 púas centrales a los 19 DDT; velocidad 6 km h⁻¹
- (6) Cepillo de eje horizontal de Bärtschi-Fobro, tipo 500, Hüswill, Suiza a los 19 DDT; velocidad 1,5 km h⁻¹
- (7) Piroescarda: quemador manual infrarrojo de Agrieco, Tecnasa, Madrid; (37 x 13 cm); a los 22, 28, 48 DDT; gasto medio de 90 kg propano ha⁻¹ en cada pase; velocidad 0,7 km h⁻¹.
- (8) grada de varillas seguida por quemador a los 19 y 35 DDT
- (9) cepillo seguido por quemador a los 19 y 35 DDT.

En 2006 se ensayaron:

- (10) cepillo de eje horizontal a los 14 DDT
- (11) cepillo de eje horizontal a los 14 DDT y 36 DDT
- (12) grada de varillas flexibles seguida por cepillo a los 14 y 36 DDT
- (13) escardador de torsión: Frato Machine Import, Wijchen, Países Bajos, soportes de 32 mm, púas de 9 mm; velocidad 1,5 km h⁻¹ + grada, seguido por cepillo a los 14 y 36 DDT.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las especies dominantes fueron *Cyperus rotundus*, *Portulaca oleracea* y *Chenopodium album* en 2005 con densidades medias de 32, 30 y 8 plantas/m², respectivamente y *P. oleracea*, *C. rotundus* y *Digitaria sanguinalis* en 2006 con 295, 129 y 15 plantas/m² cada una.

En las Figuras 1 y 2 se expresan los resultados de eficacia (cobertura de malas hierbas) y selectividad (rendimiento de frutos de tomate) obtenidos con los distintos tratamientos en

los dos años. El herbicida dio eficacia baja en 2005 pero mejoró notablemente en 2006 al añadir metribuzina ampliando el espectro de control.

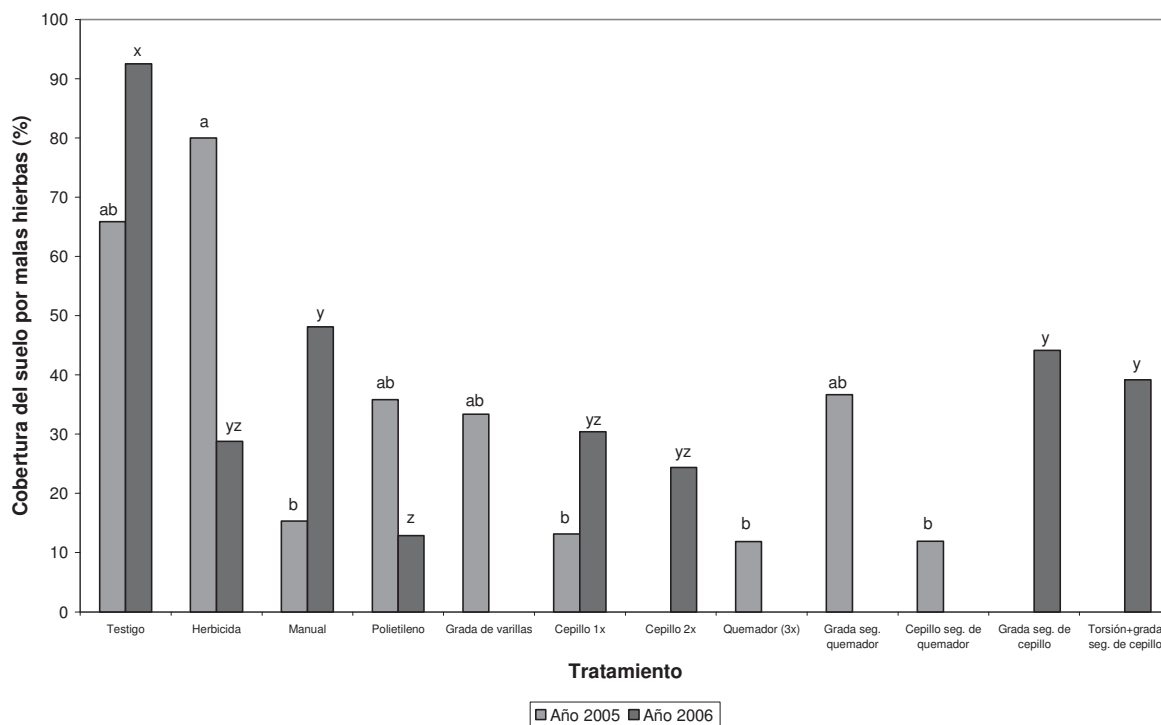


Figura 1. Cobertura del suelo por las malas hierbas (%) en los diferentes tratamientos a 63 y 53 días después del trasplante en 2005 y 2006, respectivamente. Distintas letras indican diferencias significativas para cada año según la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

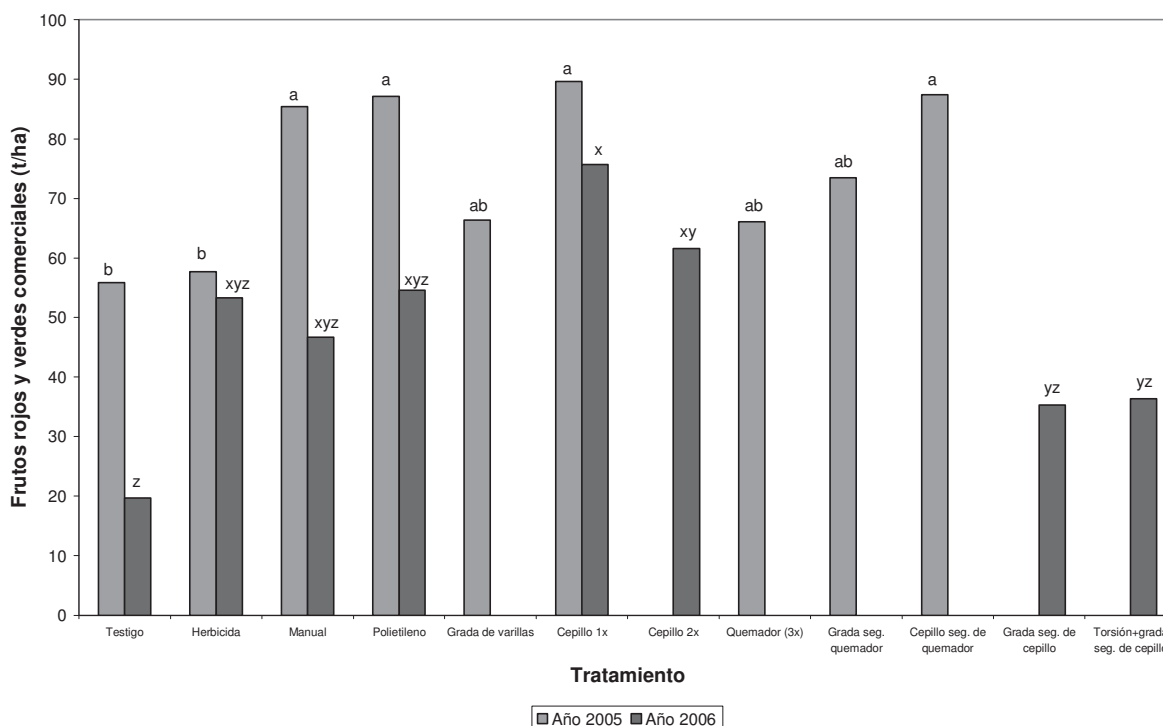


Figura 2. Rendimiento de tomate rojo y verde grande (t/ha) 107 y 104 días después del trasplante en 2005 y 2006, respectivamente. Distintas letras indican diferencias significativas para cada año según la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

Los pases con la grada de púas y el escardador de torsión fueron demasiado débiles para controlar estas especies y la piroescarda tuvo que ser repetida tres veces para alcanzar una eficacia moderada siendo necesario el consumo 90 kg de propano/ha cada pase. Éste es un consumo elevado, ya que otros autores emplean un gasto de estas magnitudes pero único durante el ciclo de cultivo (Raffaelli *et al* 2004). El cepillo de eje horizontal mostró ser una alternativa interesante dando un buen control de las malas hierbas y altos rendimientos de tomate ambos años (Figura 1, 2). Pases del cepillo después de tratamientos poco efectivos no dieron eficacias ni rendimientos tan elevados como usándolo solo pero precozmente. Aplicándolo dos veces se incrementó la eficacia pero se produjeron algunos daños y el rendimiento disminuyó ligeramente, así que probablemente un único pase realizado pronto entre los 12 y 20 días después de plantar el tomate (correspondiente a 20-30 cm de altura del tomate) podría ser un método de control de malas hierbas suficiente.

CONCLUSIONES

En las condiciones del ensayo, se han obtenido buenos resultados de eficacia y rendimiento con la utilización del cepillo de eje horizontal aplicado una única vez entre los 12 y 20 días después de plantar el tomate. Las bajas eficacias de los otros tratamientos fueron debidas a la presencia de especies de difícil control, pero podrían ser suficientes para otra flora. Es necesario repetir estos ensayos y hacer una valoración económica de los mismos antes de poder recomendar alguna de las técnicas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Fernando Arrieta, José María Royo, José Ángel Alins, Saúl Pérez y María León, por su apoyo técnico en el ensayo.

BIBLIOGRAFÍA

- ASCARD, J.; FOGELBERG, F. (2002). Mechanical intra-row weed control in organic onion production. 5th EWRS Workshop on Physical Weed Control, Pisa, Italy, 125.
- BLEEKER, P.; VAN DER WEIDE, R.; KURSTJENS, D. (2002). Experiences and experiments with new intra-row weeders. 5th EWRS Workshop on Physical Weed Control, Pisa, Italy, 97-100.
- GEIER, B.; VOGTMANN, H. (1986). The multiple row brush hoe - A new tool for mechanical weed-control. En: Cavaroll, R. and El Titi, A. v. (editors), Weed control in vegetable production. A.A. Balkema, Rotterdam/Brockfield.
- GUTIÉRREZ, M.; BRUNA, P.; VALLÉS, M. (2005). El cultivo de tomate de industria en Aragón. Dirección General de Tecnología Agraria. Informaciones Técnicas, 163.
- NETLAND, J.; BALVOLL, G.; HOLMOY, R. (1994). Band spraying, selective flame weeding and hoeing in late white cabbage. Part 2. Acta Horticulturae 372, 235-243.
- RAFFAELLI, M.; FILIPPI, F.; PERUZZI, A. GRAIFENBERG, A. (2004). Flaming for intra-row weed control in Globe Artichoke. 6th Workshop on Physical and Cultural Weed Control, Lillehammer, Noruega, 139-142.

Summary: Evaluation of different mulch materials for weed control in processing tomato. The difficulty in removing plastic mulch rests from the field is one of the main technical problems of processing tomato production. Two field trials have been established in 2005 and 2006 using different tools alone or combined, taking as an example the experiences of Northern Europe, where mechanical weed control in vegetables is very much developed. Both years, weed control and tomato yield were as high as in the plots with plastic mulch or with herbicide. Difficult species as *Cyperus rotundus* and *Portulaca oleracea* caused that flaming had to be repeated three times. The tine harrow and torsion weeder were also too weak for these situations.

Key-words: tine harrow, horizontal brush weeder, flaming, torsion weeder.