

**EFFECTOS DE LA SOLARIZACIÓN DEL SUELO SOBRE LA VIABILIDAD DE *Cyperus rotundus* L. Y SOBRE LA SALINIDAD DEL SUELO SOMETIDO A UNA CAPA FREÁTICA SALINA**

E. LÓPEZ COSME y R. GONZÁLEZ TORRES

Servicio de Investigación Agraria. Diputación General de Aragón  
Apartado 727. 50080 Zaragoza

Resumen: Se investigaron los efectos de la solarización del suelo sobre la viabilidad de *Cyperus rotundus* L. y sobre la salinidad de suelos sometidos a un capa estática salina ( $4 \pm 0,5$  dS/m) situada a 60 cm de profundidad en microparcels de hormigón ( $150 \times 100 \times 80$  cm). La solarización redujo 3 y 6 veces el número de tubérculos generados a partir de 100 sembrados a 5 cm de profundidad. En octubre de 1994 se contabilizaron 296 plantas de *C. rotundus* en parcelas no solarizadas y tan solo 12 y 2 en parcelas solarizadas 2 y 3 meses, respectivamente. La solarización previno el ascenso capilar de la solución del suelo y su concentración por evaporación en la superficie, resultando la conductividad eléctrica de las parcelas solarizadas hasta 4 veces inferior a la de las parcelas no solarizadas.

### INTRODUCCIÓN

La juncia (*Cyperus rotundus* L.) está considerada como una de las malas hierbas más difíciles de erradicar en el mundo. Ello es debido a su gran poder reproductivo mediante rizomas o tubérculos que se distribuyen en un 90 % en los primeros 15 cm del suelo, y raramente por debajo de los 30 cm (HOLM *et al.*, 1977). *C. rotundus* compite seriamente por las reservas de agua y nutrientes del suelo con los principales cultivos, llegando a reducir los rendimientos de cosecha. En España, *C. rotundus* ha sido citado compitiendo con los principales cultivos del Valle del Guadalquivir (SAAVEDRA *et al.*, 1990), cítricos en la Comunidad Valenciana (GOMEZ DE BARREDA, 1983) y maíz en el Valle del Ebro (ZARAGOZA *et al.*, 1986).

La salinidad del suelo, causada principalmente por aguas subterráneas salinas y por las prácticas de riego tradicionales, constituye también un importante problema en los suelos agrícolas de Aragón. La solarización del suelo, un método no químico de control de malas hierbas basado en el calentamiento del suelo mediante láminas finas (50- 100  $\mu$ ) de polietileno transparente ha probado su efectividad en la disminución temporal de la salinidad, medida por su conductividad eléctrica (CE), en los primeros 15 cm del perfil de un suelo (CHEN *et al.*, 1991). ABDEL-RAHIM *et al.*, (1988) y AL-KAYSSI *et al.*, (1989) atribuyen la disminución de la CE a la prevención de la evaporación en los suelos solarizados, que elimina el transporte de agua y sales hacia la superficie y su evapoconcentración y eventual deposición.

Los objetivos de este trabajo fueron determinar los efectos de la solarización (a) sobre la viabilidad de los tubérculos de *C. rotundus* bajo condiciones de salinidad y (b) sobre la prevención de la salinización del suelo sometido a capas freáticas salinas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los experimentos se desarrollaron durante 1993 y 1994 en microparcels de hormigón de 150×100×80 cm<sup>3</sup>, situadas en Montañana (Zaragoza). Las microparcels se rellenaron con suelo de textura franca libre de *C. rotundus*. En julio de 1993 se sembraron 100 tubérculos de *C. rotundus* a 5 cm de profundidad en cada microparcels, que recibió uno de los siguientes tratamientos: testigo no solarizado (NSOL), solarización 1 mes (SOL 1) y solarización 2 meses (SOL 2). Se establecieron tres repeticiones por cada tratamiento en un diseño estadístico de bloques al azar. Para la solarización del suelo se utilizaron láminas de polietileno transparente de 100 µ de espesor. En cada microparcels se estableció artificialmente una capa estática de agua a 60 cm de profundidad. La CE del agua se incrementó hasta 4 ± 0,5 dS/m añadiendo una adecuada cantidad de NaCl y CaCl<sub>2</sub>, en proporción 2:1 molar, al agua de grifo. La viabilidad de los tubérculos de *C. rotundus* se estimó mediante el conteo posterior de brotes. En enero de 1994, se extrajeron y contabilizaron todos los tubérculos existentes en los primeros 15 cm de cada microparcels. A principios de julio, se inició un nuevo experimento de solarización en el que se repitió el tratamiento NSOL en las mismas parcelas que el año anterior y se solarizaron durante 2 y 3 meses (SOL 3) las parcelas SOL 1 y SOL 2 del experimento anterior, respectivamente. Las temperaturas del suelo, a 10 y 20 cm de profundidad, se registraron cada hora, durante ambos períodos de solarización mediante termistores conectados a un datalogger marca Thies. La salinidad del perfil 0-50 cm en cada tratamiento se determinó midiendo la CE de extractos 1:5 (suelo:agua) de muestras de suelo tomadas a diferentes intervalos.

## RESULTADOS

La solarización del suelo causó incrementos sustanciales en las temperaturas del suelo durante 1993 y 1994 (Figura 1). Dichos incrementos de temperatura afectaron a la viabilidad de los tubérculos de *C. rotundus*. En enero de 1994, se observó que en los primeros 15 cm del perfil del suelo, el promedio de tubérculos de *C. rotundus* en el tratamiento NSOL fue 3 y 6 veces superior al de los tratamientos SOL 1 y SOL 2, respectivamente (Tabla 1). Tras los tratamientos de solarización, en octubre de 1994, se observaron los siguientes resultados al efectuar el conteo de los brotes de *C. rotundus* emergidos: NSOL=296; SOL 2=12; SOL 3=2.

En 1993, los valores de la CE del perfil 0-50 cm del suelo de las parcelas SOL 1 y SOL 2 no diferían entre sí y fueron aproximadamente la mitad de los observados en las parcelas NSOL (datos no presentados). En 1994 se acentuaron estas diferencias (Figura 2).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La solarización del suelo parece actuar como un freno a la multiplicación de tubérculos de *C. rotundus*, que ha sido estimada, en condiciones del Valle del Ebro, en más de 200 tubérculos/ m<sup>2</sup>/semana, a partir de una planta instalada (ZARAGOZA *et al.*, 1986). Los

valores de la salinidad obtenidos con el tratamiento NSOL (Figura 2), pueden ser considerados perjudiciales para la mayoría de los cultivos hortícolas, que se tienen como moderadamente sensibles a la salinidad del suelo (AYERS y WESTCOT, 1985). Sin embargo, no afectaron a la multiplicación y desarrollo de las plantas de *C. rotundus*.

La solarización previno el ascenso capilar de la solución del suelo y su concentración por evaporación en la superficie, resultando en una disminución en la salinidad del suelo.

Como conclusiones, se puede decir que la solarización del suelo frena la multiplicación de tubérculos de *C. rotundus*, reduce el número de sus brotes y disminuye la salinidad de suelos sometidos a una capa freática salina.

#### Agradecimientos

Estos trabajos fueron financiados por el Proyecto CYCIT AGR90-0075

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYERS, R.S., WESTCOT, D.W. (1985). Water quality for agriculture. *Irrigation and Drainage*. Paper nº 29. FAO. Roma. 97 pp.
- ABDEL RAHIM, M.F.; SATOUR, M.M.; MICKAIL, K.Y.; EL ERAKI, S.A.; GRINSTEIN, A.; CHEN, Y.; KATAN, J. (1984). Effectiveness of soil solarization in furrow irrigated Egyptian soils. *Plant Disease* 72: 143-146.
- AL-KAYSSI, A.W.; AHMED, S.; HUSSAIN, R. (1989). Influence of soil solarization on salts movement and distribution. *Plasticulture* 84: 47-53.
- GOMEZ DE BARREDA (1983). La utilización de herbicidas en agrios. *Hoja Técnica INIA* 51: 34pp.
- CHEN, Y.; GAMLIEL, A.; STAPLETON, J.J.; AVIAD, T. (1991). Chemical, physical, and microbial changes related to plant growth in disinfested soils. En: *Soil Solarization*. KATAN, J.; DE VAY, J.E. (eds.). Boca Raton, CRS Press: 103-129.
- HOLM, L.G.; PLUCKNETT, D.L.; PANCHO, J.; HERBERGER, J.P. (1977). *The world's worst weeds. Distribution and Biology*. The University Press of Hawaii: 609 pp.
- SAAVEDRA, M.; GARCÍA TORRES, L.; HERNANDEZ BERMEJO, E.; HIDALGO, B. (1990). Influence of environmental factors on the weed flora in crops in the Guadalquivir Valley. *Weed Research* 30: 363-374.
- ZARAGOZA, C.; AIBAR, J.; BORJA, M.; CAVERO, J.; LOPEZ, C.; MONTSERRAT, A.; SAAVEDRA, M.; TABERNER, A. y TIEBAS, A. (1994). La juncia (*Cyperus rotundus* L.). *Colección Malas Hierbas*. Publicaciones del M.A.P.A., Secretaría General Técnica.

**Effects of soil solarization on the viability of *Cyperus rotundus* L. and on the salinity of soils subjected to a saline water table**

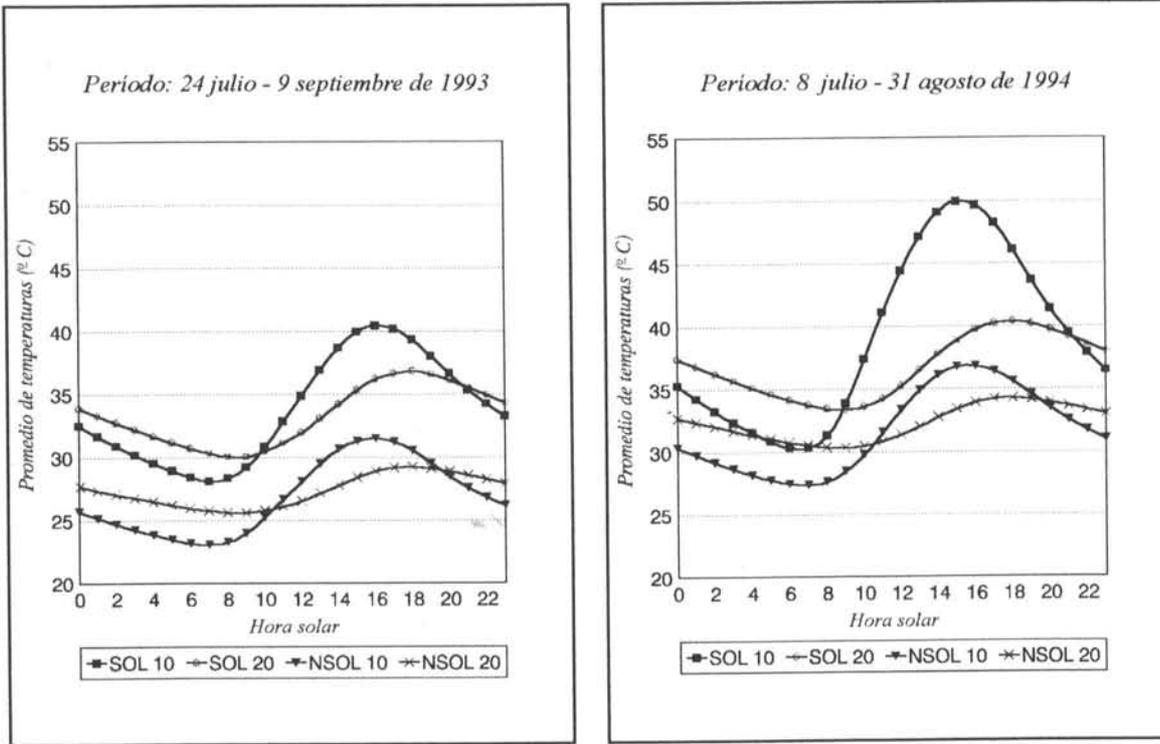
**Summary:** Effects of soil solarization on the viability of *Cyperus rotundus* L. and on the salinity of soils subjected to a saline water table ( $4 \pm 0,5$  dS/m) at a depth of 60 cm in concrete microplots (150×100×80 cm) were tested. One hundred of bulbs sown at a depth of 5 cm gave rise to a number of bulbs three and six times lower in solarized plots as compared with non-solarized plots. In October 1994, 296 *Cyperus rotundus* plants were obtained in non-solarized plots; just 12 and 2 were found in two and three months solarized plots, respectively. Soil solarization prevented upward capillary movemeny of soil solution and its evapoconcentration in the surface. As a result of this fact, the electrical conductivity in solarized plots was four times lower than in non-solarized plots.

**Tabla 1.** Promedio de tubérculos de *C. rotundus* plantados antes del comienzo de los tratamientos de solarización en 1993 y encontrados cuatro meses después de finalizada la solarización.

Tratamientos	Julio 1993 <sup>a</sup>	Enero 1994 <sup>a</sup>
Testigo no solarizado (NSOL)	100	1260 a
Solarización 1 mes (SOL 1)	100	394 b
Solarización 2 meses (SOL 2)	100	203 b

<sup>a</sup> Valores medios de tres repeticiones. Las cifras con letras distintas difieren significativamente ( $p < 0,05$ ) en el test LSD.

**Figura 1.** Evolución horaria de temperaturas medias durante los períodos de solarización correspondientes al año 1993 y al año 1994, a 10 y 20 cm de profundidad en parcelas solarizadas (SOL) y no solarizadas (NSOL).



**Figura 2.** Conductividad eléctrica de extractos 1:5 (suelo:agua) tomados a diferentes profundidades una semana después del comienzo del experimento y a la finalización del mismo.

