

**SEMAGI, UN PROGRAMA INFORMATICO PARA LA SELECCION DE  
HERBICIDAS EN GIRASOL (*Helianthus annuus* L)<sup>1</sup>**

L. García-Torres y A. J. Castro-Tendero  
Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC,  
Apartado 4048, 14080 - CORDOBA, España,  
(Fax 957-293429/ 202721)

Resumen: Se reseña un programa informático interactivo para la selección de los tratamientos herbicidas en girasol, basado en datos de eficacia herbicidas-malezas, de modelos de competición y del coste/beneficio económico de los tratamientos. SEMAGI se puede utilizar en un ordenador personal provisto del sistema MS-DOS o PC-DOS (versión 2.0 o superior, con un mínimo de 2 M bytes de RAM). Su estructura puede adaptarse a otros cultivos.

INTRODUCCION

La elección del tratamiento o tratamientos herbicidas a utilizar en los cultivos de importancia económica es compleja, debido a los numerosos compuestos herbicidas disponibles y a la diversidad de infestaciones. Más aún, para la correcta elección del tratamiento herbicida se debe de tener en cuenta las siguientes variables: 1) especies de malas hierbas y nivel de infestación o abundancia; 2) grado de eficacia previsible del tratamiento herbicida y su coste; y 3) producción potencial del cultivo infestado o no de malezas y su valor económico.

A fin de integrar y manejar con facilidad la información antes indicada se estan desarrollando programas informáticos que facilitan al técnico/agricultor la elección del tratamiento herbicida, y que en cierto modo sustituyen y complementan la información de los manuales y folletos de recomendaciones de herbicidas. Entre otros sistemas informáticos de manejo herbicida de malezas cabe citar a HERB (Wilkerson et al., 1991) y SOYHERH (Renner and Black, 1991), ambos para el cultivo de la soja, y a SELOMA (Stigliani and Resina, 1993), que puede ser usado en diversos cultivos. En términos generales, en dichos sistemas informáticos el técnico/ agricultor introduce diversas variables

<sup>1</sup>Copyright del CSIC (no.94/2648), Sevilla, España.

(especies de malas hierbas, su densidad y desarrollo, estados de desarrollo de cultivo, entre otras) y en base a lo anterior el programa selecciona los tratamientos herbicidas más recomendables.

### ¿ EN QUE CONSISTE SEMAGI ?

SEMAGI es un programa informático interactivo desarrollado para el cultivo del girasol (*Helianthus annuus L.*). Estima la disminución potencial de la producción de dicho cultivo debido a las infestaciones simultáneas de diversas especies de malezas no parásitas y por la especie parásita jopo (*Orobanche cernua/O. cumana*). Consta de varias bases de datos, a saber: 1) de malas hierbas (en principio 34, ampliable a 80), 2) de herbicidas (en principio 26, ampliable a 40), y 3) de especificaciones de eficacia herbicida-especie de maleza. Además, el programa procesa y selecciona el tratamiento ó tratamientos herbicidas más recomendable en base a los datos de eficacia y a los de competición. Estós últimos se basan en modelos de competición previamente desarrollados para el girasol (Carranza *et al.*, 1995; García-Torres *et al.*, 1995), en los que se relaciona la producciones potenciales del cultivo no infestado e infestado de malezas, y la densidad y biomasa estimada de la población de malezas.

El usuario evalúa la infestación por observaciones visuales o conteos de malezas en el campo, introduce dichos datos en el programa, y luego éste los convierte en equivalentes de biomasa. Para simplificar lo anterior, las especies de malas hierbas se han clasificado en tres grupos de acuerdo con su tamaño final (biomasa), habiéndose establecido previamente para cada grupo de malezas una relación entre densidad y biomasa.

SEMAGI también estima la economía o beneficio económico de cada tratamiento herbicida seleccionado por el programa informático o introducido por el usuario. Esto se lleva a cabo en base a los costes de los tratamientos herbicidas, cosecha potencial del cultivo y valor de ésta, variables que así mismo son introducidas en el programa por el usuario.

### VENTAJAS Y LIMITACIONES

SEMAGI es una aproximación o ejercicio malherbológico que puede ayudar a una selección racional o fundamentada de los tratamientos herbicidas, basándose en datos agronómicos (de eficacia y de competición cultivo-maleza) y de economía del control (precio de los tratamientos herbicidas, de la producción del cultivo, y otros). Su estructura es flexible a fin de adaptarse a diferentes situaciones agronómicas permite la introducción de nuevas especies de malezas, herbicidas y datos de eficacia para cada combinación específica herbicida-maleza.

Deben de ponerse de manifiesto las limitaciones predictivas de SEMAGI. Algunas de ellas son inherentes a la propias hipótesis en las que se basa el programa hasta ahora diseñado (agrupación de las especies de malezas según tamaño,

biomasa y capacidad competitiva; y los modelos de competición usados, entre otras); dichas hipótesis podrán ser contrastadas con posteriores estudios agronómicos.

Otras limitaciones predictivas de SEMAGI se derivan de la información que necesariamente debe proporcionarles el usuario y de la variabilidad de las propias estimaciones agronómicas de eficacia y de la producción potencial esperada, así como de las variables económicas (valor de la producción/precios esperados de la cosecha). Muchas de éstas últimas variables se ven afectadas por la climatología de los meses posteriores a la ejecución del tratamiento herbicida, que obviamente no se puede predecir.

Por lo anterior, a través de SEMAGI no se intenta dar al técnico/ usuario una decisión única o inflexible, sino más bien proporcionarles información agronómica y económica sobre los resultados que previsiblemente pueda obtener aplicando un determinado tratamiento herbicida, para que de este modo tome una decisión más fundamentada.

Una descripción más detallada de SEMAGI se encuentra en Castro-Tendero y García-Torres (1995), o en el Manual del Programa y Discos Informáticos SEMAGI, que pueden obtenerse contactando con los autores de este trabajo.

#### REFERENCIAS

- CASTRO-TENDERO, A. J. and L. GARCIA-TORRES. 1995. SEMAGI, an expert system for Weed Control Decision Making in Sunflowers. *Crop Protection* (en prensa).
- CARRANZA, P., SAAVEDRA, M. AND GARCÍA-TORRES, L. 1995. *Ridolfia segetum* Moris. competition with sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Weed Research* (in press).
- GARCIA-TORRES, L., M. CASTEJON-MUÑOZ, M. JURADO-EXPOSITO and F. LOPEZ-GRANADOS. 1995. Modelling the Economic of Controlling Broomrape (*Orobanche cernua*) in Sunflower (*Helianthus annuus*). *Weed Science* (en prensa).
- RENNER, K. A. AND BLACK, J. R. (1991). SOYHERB. A computer program for soybean herbicide decision making. *Agronomy Journal* **83**, 921-925.
- STIGLIANI, L. AND RESINA, C. (1993). SELOMA: Expert System for Weed Management in Herbicide-Intensive Crops. *Weed Technology* **7**, 550-559.
- WILKERSON, G. G., MODENA, S. A. AND COBLE, H. D. (1991). HERB: Decision Model for Post-emergence Weed Control in Soybean. *Agronomy Journal* **83**, 413-417.

**Summary:** SEMAGI, a computer program for the herbicide selection in sunflower (*Helianthus annuus* L.). SEMAGI is an interactive microcomputer program developed for sunflower (*Helianthus annuus* L.) to evaluate the potential yield reduction from weed infestations, and also to determine the appropriate selection of herbicides. It combines relational databases on herbicides, weeds and herbicides/weeds efficacy. In addition, SEMAGI provides an economic study of

any herbicide treatment selected or introduced by the user, based on herbicide treatment cost, expected yield increase from the weed control treatment and sunflower selling-price. A computer capable of running MS-DOS or PC-DOS version 2.0 or greater with a minimum of 2 M bytes of RAM is required. The approach should be applicable to other crops.