

**TRATAMIENTOS HAS (HERBICIDAS APLICADOS EN SEMILLAS DE CULTIVOS) PARA EL CONTROL DEL JOPO (*OROBANCHE SPP*)<sup>1</sup>**

L. GARCIA-TORRES, M. CASTEJÓN-MUÑOZ, F. LÓPEZ-GRANADOS y M. JURADO-EXPÓSITO,

Inst. Agricultura Sostenible, CSIC/ Centro I+D Agrario,  
Apartado 4084, 14080-CÓRDOBA, España,  
fax 957-202721/ 293433

**Resumen:** Se describen nuevos tratamientos para el control del jopo (*Orobancha spp*) consistentes en la aplicación de herbicidas en las semillas de siembra de los cultivos. Dicha aplicación puede efectuarse por inmersión de las semillas en soluciones herbicidas (de 1%-5%, 3-5 minutos), o por recubrimiento/adherencia del herbicida en éstas mediante el uso de una sustancia recubridora, a dosis variable según el herbicida y cultivo. En estudios de invernadero y campo, los tratamientos HAS de imazetapir en habas y guisantes, imazapir en lentejas y de propizamida en girasol resultaron en un control medio o alto de jopo. Para un mismo nivel de control de jopo, los referidos tratamientos permiten reducir de 2 a 3 veces la dosis de herbicida aplicado, en comparación con los tratamientos convencionales en preemergencia, por lo que alguno de ellos pueden llegar a tener un interés comercial.

#### INTRODUCCIÓN

*Orobancha spp* (jopos) son malezas parásitas obligadas del sistema radicular de numerosas especies dicotiledóneas. Varias especies de *Orobancha* parasitan cultivos de elevado interés económico. Así, *O. crenata* parasita cultivos de leguminosas guisantes (*Pisum sativum* L.), habas (*Vicia faba* L.), y lentejas (*Lens culinaris* L.), y *O. cernua* Loeff. (*O. cumana* Wallr.) infesta principalmente el cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.), llegando a causar importantes pérdidas en su producción. Dichas especies se encuentran ampliamente distribuidas en el área Mediterránea, sureste de Europa y Oriente Medio (PARKER, 1986).

Se pueden utilizar diversos herbicidas aplicados en preemergencia para controlar *Orobancha*. Así, el imazetapir y el imazapir, entre otros herbicidas aplicados en preemergencia del cultivo de habas y girasol, controlan eficazmente las infecciones de jopo (GARCÍA-TORRES *et al.*, 1991, 1994).

<sup>1</sup> Diversos procedimientos de uso patentados por el CSIC (no. 94/02149, 94/02150, 94/02151).

Si bien la inmersión y recubrimiento de semillas con fungicidas e insecticidas es una práctica muy extendida en la agricultura tecnificada, no tenemos conocimiento del desarrollo de un método similar de inmersión/recubrimiento de semillas con herbicidas. Se encuentran pues muy pocos trabajos en la literatura científica sobre inmersión/recubrimiento de semillas de cultivos con herbicidas (DAWSON, 1981; DALE, 1983; DAWSON, 1987).

No obstante, en el caso de los cultivos de leguminosas y del girasol se consideró de interés estudiar la tolerancia y eficacia de la aplicación del herbicida en las semillas del cultivo, pues la infestación del jopo ocurre principalmente en la proximidad de donde se coloca la semilla de siembra (raíz/tallo principal de la planta huésped). Antes de comenzar los trabajos que en esta comunicación se reseñan, no existía ninguna información previa sobre este tema.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Tratamientos de inmersión.** Consistieron en sumergir las semillas de los cultivos en soluciones de herbicidas (de 0.01% a 10% de herbicida/agua, v/v), durante un tiempo variable de 1 a 60 minutos.

**Tratamientos de recubrimiento.** Consistieron en recubrir/adherir a las semillas de siembra (guisantes y lentejas 200 kg ha<sup>-1</sup>; habas, 150 kg/ha<sup>-1</sup>) diversas dosis de herbicida (imazetapir e imazapir de 5 a 60 g ha<sup>-1</sup>, propizamida de 0.125 a 1 kg ha<sup>-1</sup>), mediante agitación de las semillas en soluciones de sustancias recubridoras ("peridiam", "pellistac", "goma arábica + sulfato cálcico", y otras) a las que posteriormente se les agregaba el herbicida.

**Estudios en laboratorio.** Se determinó la cantidad de herbicida absorbido por las semillas según los tratamientos, y su efecto sobre la germinación y vigor. Otros estudios relativos a la penetración del herbicida radioactivo (<sup>14</sup>C-imazetapir y <sup>14</sup>C-propizamida) en la semilla, su movimiento de ésta a el suelo y en la planta en el transcurso de su desarrollo, así como en la especie parásita, y su degradación/metabolismo) están en curso.

**Estudios de invernadero y campo.** Consistieron en determinar el efecto de los tratamientos en la emergencia de las plantas, vigor, crecimiento y producción, así como en el control del jopo, anotando el número de jopos emergidos en varios momentos de su ciclo de desarrollo, así como su biomasa o peso final, siguiendo una metodología similar a la usada por García-Torres *et al.* (1991, 1994).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Imazetapir en guisantes y habas.** Los tratamientos HAS de inmersión o recubrimiento no afectaron la germinación y vigor de las semillas de guisantes, ni en estudios de invernadero y campo el cultivo mostró síntomas fitotóxicos. Tratamientos de inmersión en soluciones 0.1-1.0% v/v ó de recubrimiento a 20-40 g ha<sup>-1</sup> produjeron un 60-80% de control de jopo aproximadamente, según años y localidades, lo que así mismo se reflejó en una mayor producción del cultivo con respecto al testigo infestado y no tratado.

Al igual que ocurre con los tratamientos convencionales contra jopo aplicados en preemergencia, la eficacia de los tratamientos HAS se ve considerablemente afectada por diversos factores, como son la época de siembra del cultivo y el ciclo de éste/ y de la especie parásita. Por estos motivos, y dado que la recolección del guisante antecede en varias semanas a la de las habas, la eficacia de los tratamientos HAS en guisantes es algo superior al de las habas.

**Propizamida en girasol.** Los tratamientos HAS por inmersión o recubrimiento no afectaron la germinación y vigor de las semillas de girasol, ni en estudios de invernadero y campo el cultivo mostró síntomas fitotóxicos. Tratamientos de recubrimiento a 0.125 a 0.250 g ha<sup>-1</sup> m.a.

produjeron un control de jopo variable entre un 40 y un 70%, según años y localidades, lo que así mismo se reflejó en algunas localidades en una mayor producción del cultivo con respecto al testigo infestado y no tratado.

La eficacia de los tratamientos propizamida-HAS en girasol se vio considerablemente afectada por diversos factores; así, los tratamientos de recubrimiento parecen ser más efectivos que los de inmersión, y la formulación en polvo algo más efectiva que la formulación líquida y de "flow". Además, en años de muy baja pluviometría la eficacia asimismo disminuye.

Las principales ventajas que pueden derivarse de los tratamientos HAS son el reducir la dosis de herbicida aplicar y el consiguiente impacto ambiental, y también ahorrarse la aplicación convencional del herbicida propiamente dicha (unas 800 ptas ha<sup>-1</sup>).

En términos generales se estima que los tratamientos HAS podrían sustituir a los tratamientos específicos contra jopo aplicados en preemergencia (GARCÍA-TORRES *et al.*, 1991 y 1994). No obstante, debe recordarse que en las condiciones más favorables de desarrollo del cultivo y del jopo (p.e., siembras tempranas de cultivos de leguminosas, años templados y húmedos, o infestaciones muy intensas, entre otras), los tratamientos de preemergencia (o los tratamientos HAS) contra el jopo deberán ser complementados por tratamientos específicos de postemergencia contra el jopo tanto en cultivos de leguminosas como en girasol (GARCÍA-TORRES *et al.*, 1991 y 1995a, en este volumen).

Además, de llegar a desarrollarse comercialmente los tratamientos HAS, el control del jopo podría ser en gran parte manejado por empresas de semillas, obviando al agricultor este problema. Esto último podría ser una gran ventaja sobre todo en cultivos de leguminosas (guisantes, habas), dado que al ser éstas autógamias el agricultor usa en años sucesivos su propia semilla de siembra, lo que no podría llevar a cabo de requerir está un tratamiento específico contra el jopo.

En términos generales los tratamientos de inmersión pueden resultar más económicos, sobre todo en cultivo de leguminosas por las elevadas dosis de semilla de siembra usadas (en guisantes unos 200 kg ha<sup>-1</sup>; en habas unos 150 kg ha<sup>-1</sup>). Dichos tratamientos de inmersión a escala industrial requieren la inversión adicional en una maquinaria específica de inmersión y secado, si bien una vez que se dispone de ésta los tratamientos en sí son económicos.

Por otro lado los tratamientos de recubrimiento pueden tener un coste aproximado de 10 ptas k<sup>-1</sup> de semilla de siembra, lo que sería muy económico para girasol por la baja dosis de semilla de siembra usada (3-4 kg ha<sup>-1</sup>), pero no así para leguminosas (200 kg ha<sup>-1</sup>, aprox. 2000 ptas ha<sup>-1</sup>).

Información detallada sobre la metodología seguida y resultados de los tratamientos HAS se encuentra en Jurado-Expósito *et al.* (1995a y b).

## REFERENCIAS

- DALE, J.E. 1983. Grass Weed Control with Herbicide-treated crop seeds. *Weed Research*, 23, 63-68.
- DAWSON, J.H. 1981. Selective Weed Control with EPTC-treated seeds of Alfalfa (*Medicago sativa*). *Weed Science* 29, 105-110.
- DAWSON, J. H. 1987. Herbicide-treated Crop Seed. Monographs of Weed Science, Chapter 16, 255-263.
- GARCÍA-TORRES L. y F.LÓPEZ-GRANADOS. 1991. Broomrape (*Orobanche crenata* Forsk) control in broadbeans (*Vicia faba* L.) with imidazolinones and others herbicides, *Weed Research*, 31, 227-235.
- GARCÍA-TORRES, L., LÓPEZ-GRANADOS, F., y M. CASTEJÓN-MUÑOZ. 1994. Preemergence herbicides for the control of broomrape (*Orobanche cernua*) in sunflower (*Helianthus annuus*). *Weed Research* 34, 395-402.

- GARCÍA-TORRES L., CASTEJÓN MUÑOZ M, LÓPEZ-GRANADOS, F. y M. JURADO EXPÓSITO. 1995. Técnica IPG para el control del jopo en girasol. En este volumen.
- JURADO-EXPÓSITO M., CASTEJÓN-MUÑOZ y GARCÍA-TORRES, 1995a. Imazethapyr-treated peas (*Pisum sativum* L.) and broadbeans seeds for *Orobanche crenate* Forsk control (enviada a publicación).
- JURADO-EXPÓSITO M., CASTEJÓN-MUÑOZ y GARCÍA-TORRES, 1995b. Propyzamide-treated sunflower (*Helianthus annuus*) for *Orobanche cernua* Forsk control (enviada a publicación).

Summary: Herbicide-treated crop seeds for broomrape (*Orobanche spp*) control. This new herbicide treatments can be applied by crop seeds immersion in herbicide solutions, generally 3 to 5 min in 1%-5% commercial herbicide solutions, or by coating the crop seeds with herbicides at rates about half to that applied at crop preemergence for broomrape control. Greenhouse and field studies showed that faba bean and peas seeds treated with imazethapyr, and sunflower seeds treated with propyzamide resulted in a medium to high broomrape control. Generally herbicide crop seeds treatments considerably reduce the herbicide rates required for a certain level of broomrape control, and therefore could be of commercial interest.