

**TÉCNICA IPG (IMAZAPIR-POSTEMERGENCIA-GIRASOL) PARA EL CONTROL SELECTIVO DEL JOPO (*Orobanche cernua* sp *cumana*) DEL GIRASOL (*Helianthus annuus*)<sup>1</sup>**

L. García-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 describe un uso selectivo del imazapir en girasol para el control de la especie parásita jopo. Consiste en aplicar dicho herbicida a 10-15 ó 10 + 10 g ha<sup>-1</sup> en post-emergencia, sobre plantas de girasol de entre 12 (V12) y 19 (V19) hojas verdaderas, aproximadamente. En dichos estados de desarrollo el cultivo tolera bien al imazapir a bajas dosis, y los jopos están en fase subterránea, son de pequeño tamaño (0.5-1.0 cm aprox.), y muy sensibles al imazapir. La tolerancia del girasol al imazapir disminuye drásticamente una vez que la planta de girasol inicia la formación del capítulo (R1-R2). Los tratamientos de imazapir recomendado son muy económicos (de unas 350 ptas ha<sup>-1</sup>), dada la baja dosis de herbicida requerida, de muy bajo impacto ambiental (residuos previsiblemente por debajo del nivel detectable), y prácticamente independientes de las condiciones de textura suelo y pluviometría.

#### INTRODUCCIÓN

*Orobanche* spp (jopos) son malezas parásitas obligadas del sistema radicular de numerosas especies dicotiledóneas. Varias especies de *Orobanche* parasitan cultivos de elevado interés económico. *O. cernua* Loefl. (*O. cumana* Wallr.) infesta principalmente el cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.), llegando a causar importantes pérdidas en su producción. Dicha especie se encuentra ampliamente distribuida en el sureste de Europa y Oriente Medio (Parker, 1986). En España, se ha extendido a unas 350.000 ha en Andalucía (García-Torres et al., 1993) y a unas 100.000 ha en Cuenca (García Torres, Domínguez-Gimenez y Sobrino Vesperinas, 1992), parasitando severamente cultivares de girasol comestible y oleaginoso.

<sup>1</sup> Procedimiento patentado por el CSIC (no. 94/02328).

Se pueden utilizar diversos herbicidas para controlar *Orobanche* en girasol. Así, García-Torres et al. (1994) informaron que imazetapir entre 20 y 40 Kg ha<sup>-1</sup> e imazapir entre 12.5 y 25 Kg ha<sup>-1</sup>, aplicados en preemergencia del cultivo de girasol controlan eficazmente las infecciones de *O. cernua*. En general, la efectividad en el control de jopo mediante tratamientos herbicidas en preemergencia del cultivo varía con las características del suelo (Ramírez-Ortega and García-Torres, 1992) y condiciones climáticas (García-Torres et al., 1991). Por ello es obvio el interés de desarrollar tratamientos herbicidas de post-emergencia, dado su prácticamente independencia de factores medioambientales tales como textura del suelo y pluviometría, además de su menor impacto medioambiental.

El imazapir se considera un herbicida total o no selectivo. Como tal se aplica a dosis de 500 a 1500 g ha<sup>-1</sup> en áreas forestales y en bordes de caminos y carreteras (Anónimo, 1989). Actúa mediante absorción foliar y radicular, y se trasloca fácilmente vía floema y xilema. No tenemos conocimiento de la existencia en la literatura científica de referencia alguna sobre el uso selectivo del imazapir en cultivos anuales, y específicamente en girasol para el control del jopo. El objetivo de esta comunicación es describir un nuevo uso selectivo del imazapir en girasol para el control del jopo.

#### CARACTERÍSTICAS DEL TRATAMIENTO

Se han llevado a cabo en diversas localidades de Andalucía Occidental, de 1991 a 1994, inclusive, ensayos de campo para estudiar la tolerancia y eficacia del imazapir en girasol, en el control del jopo (García-Torres et al., 1995). Los ensayos de tolerancia tuvieron lugar en zonas no infestadas de jopo; por el contrario los ensayos de eficacia se llevaron a cabo en parcelas infestadas, en las que además se esparcían semillas de jopo en el suelo para conseguir una mayor uniformidad de infestación.

*Eficacia.* Los tratamientos simples de imazapir a dosis de entre 10 y 20 g ha<sup>-1</sup> controlaron satisfactoriamente el jopo (75-95%) cuando se aplicaron sobre el cultivo de entre 11-12 (V11-V12) (Schneider y Miller, 1981) a 18-20 (V18-V20) hojas verdaderas. Dichos estados de desarrollo del cultivo coincidieron generalmente con un desarrollo de los jopos en fase subterránea, de 0.5 a 2.0 cm aproximadamente. Los tratamientos repetidos de imazapir (10+10 ó 15+15 g ha<sup>-1</sup>) aplicados inicialmente en la fase intermedia (V13) y luego a los 12-15 días (V19, aproximadamente) resultaron, en términos generales, en un control excelente del jopo (95%).

El mayor o menor control de jopo con tratamientos simples puede atribuirse a que se hubiera instalado o no la mayor parte de los jopos en el momento de efectuar los tratamientos y al estado de desarrollo de éstos. Así, los estados de desarrollo subterráneo intermedio ("c"- "d", yema visible y raíces incipientes, y yema y raíces ya desarrollados, aprox. de 0.5 y 1 cm, respectivamente), son muy susceptible a la acción del herbicida, mientras que jopos en fase subterránea avanzada ("e"-

"f", tallo de aprox. 2 cm ó más) son ya bastante más difíciles de controlar al requerir mayores dosis (Mesa-García et al 1985).

*Selectividad (tolerancia)*. En términos generales, en condiciones de no infestación de jopo los tratamientos de imazapir de 10 a 20 g ha<sup>-1</sup> en aplicaciones simples o repetidas sobre girasoles en los estados de desarrollo vegetativo V12 a V21, no produjeron fitotoxicidad visual ni disminuyeron la biomasa, diámetro de capítulo y producción de achenios de las plantas de girasol.

Por el contrario, dosis similares de imazapir aplicadas al inicio de la fase reproductiva del girasol (estados R1-R2) resultaron en una fitotoxicidad visual consistente (50 y 60, respectivamente) y disminución drástica de la producción del cultivo.

#### VENTAJAS Y LIMITACIONES DE SU USO

El referido desarrollo de imazapir para el control del jopo en girasol se ha llevado a cabo de 1991 a 1994, en diversas localidades de Andalucía. Ventaja considerablemente a anteriores tratamientos de herbicidas en preemergencia (García Torres et al., 1994). Dichas ventajas son su bajo coste, considerablemente largo y bien definido período de aplicación, y escasa o nula dependencia de la textura del suelo y de la pluviometría para ser efectivo. Asimismo se puede considerar un tratamiento de muy bajo impacto medioambiental, dada la baja dosis requerida (10-20 g ha<sup>-1</sup>) y su previsible alto grado de metabolización, de forma similar a lo que ocurre en otras especies, lo que hace que muy posiblemente su nivel de residuos en el suelo y en la cosecha esté por debajo de los niveles potencialmente detectables.

Varias limitaciones en el desarrollo de esta técnica son previsibles, si bien en parte subsanables. Una de ellas estriba en su divulgación o enseñanza. Es necesario que los técnicos/agricultores sean correctamente informados de la dosis de imazapir a aplicar (10-15 g ha<sup>-1</sup>, y no superiores) y de los estados de desarrollo del girasol en que puede hacerlo (V12 a V19 aprox.). Asimismo se le debe de informar de que una vez que el girasol inicie el desarrollo reproductivo (formación de capítulo R1 - R2), debe de abstenerse de aplicar imazapir, aún cuando su cultivo esté infestado de jopo.

Por otro lado, debe de señalarse que las indicaciones de los estados de desarrollo antes referidas se refieren al desarrollo de un cultivar de ciclo medio (no precoz, no tardío) en un año climatológicamente normal, por lo que en otros tipos de cultivares (precozes o tardíos), y en años anormales, esto es muy secos y cálidos, o por el contrario muy templados y lluviosos, el ciclo del cultivo (y el del jopo) puede anticiparse y retrasarse, respectivamente, y por lo anterior las recomendaciones de momentos de aplicación del imazapir antes descritas se anticiparán o retrasarán ligeramente.

#### REFERENCIAS

Anonymous. 1989. Imazapyr. p. 154-155 in Humburg N. E., S. R.

- Colby, E. R. Hill, L. M. Kitchen, R. G. Lym, W. J. McAvoy, and R. Prasad, eds. Herbicide Handbook of the Weed Science Society of America, 6th edition, Champaign, IL.
- García-Torres, L., Castejón-Muñoz, M., López-Granados, F., and M. Jurado-Expósito. 1995. Selective use of imazapyr applied post-emergence in sunflower (*Helianthus annuus* L.) for broomrape (*Orobanche cernua*) control. En prensa.
- García-Torres, L., Castejón-Muñoz, M., and F. López-Granados. 1994. The problem of *Orobanche* and its management in Spain. in A.H. Pieterse, J.A.C. Verkleij and S.J. ter Borg, eds. Proc. 3rd. Int. Workshop on *Orobanche* and Related *Striga* Research. Royal Tropical Institute, Amsterdam, The Netherlands p. 623-626.
- García Torres, L., J. Dominguez-Gimenez, and E. Sobrino Vesperinas, 1992. El jopo del girasol en España: problemática actual y propuesta de medidas fitosanitarias. Phytoma España 44:12-15.
- García-Torres, L. and F. López-granados. 1991. Control of broomrape (*Orobanche crenata* Forsk) in broad bean with imidazolinones and other herbicides. Weed Research 32:227-235.
- García-Torres, L., López-Granados, F., and M. Castejón-Muñoz. 1994. Preemergence herbicides for the control of broomrape (*Orobanche cernua*) in sunflower (*Helianthus annuus*). Weed Res. 34: 395-402.
- Mesa-García and García-Torres L. 1985. *Orobanche crenata* Forsk control in *Vicia faba* L. with glyphosate as affected by herbicide rates and parasite growth stages. Weed Research 25, 129-134.
- Parker, C. Scope of the agronomic problems caused by *Orobanche* species. pp: 11-17 in proc. of a Workshop on Biology and Control of *Orobanche*. S. J. ter Borg, ed. LH/VPO Wageningen, The Netherlands.
- Ramírez-Ortega R. and L. García-Torres. 1992. Imazapyr for Broomrape (*Orobanche crenata* Forsk) control in Faba Bean. FABIS Newsletter 31: 31-36.
- Schneiter, A.A. and Miller, J.F. (1981). Description of sunflower growth stages. Crop Science 21, 901-903. Wageningen, The Netherlands, pp 11-17.

Summary:s Imazapyr applied postemergence in sunflower (*Helianthus annuus*) for broomrape (*Orobanche cernua*) control. Single applications of imazapyr at 10 to 15 g/ha on sunflower plants at about the 12 (V12) to 19 (V19) leaves growth stages, infected with broomrape plants of about 0.5 to 1 cm, resulted in efficacious control without damaging the crop. Double applications of imazapyr at 10 + 10 g/ha at about the same crop growth stages V12-V19, at a time interval of 12 to 14 days between single applications, were also efficacious and well tolerated by crop. These herbicide treatments are economical (about \$ 3 to 6 per ha), non-residual and not affected by the type of soil texture and rainfall conditions.