

**EVALUACION DE LA FITOTOXICIDAD DE HERBICIDAS
SOBRE PLANTONES DE *Quercus rotundifolia* Lam. (ENCINA)**

M.J. JIMENEZ y P. CABEZUELO
Departamento de Sanidad Vegetal
Delegación Provincial de Agricultura
C/ Tomás de Aquino, 1 - 14004.- CORDOBA

Resumen: La competencia de las malas hierbas en reforestaciones de tierras retiradas de cultivo puede perjudicar gravemente el desarrollo de la plantación. La aplicación de herbicidas en plantones de *Quercus rotundifolia* Lam. (encina) ha sido poco usual y se carece de información al respecto. En este trabajo se ha evaluado la fitotoxicidad de 11 herbicidas aplicados sobre plantones de encina con 2 años. Los resultados obtenidos, aunque son provisionales, han mostrado una excelente tolerancia de los plantones a la simazina a 4 l/ha de producto comercial, presentando también buena selectividad otros herbicidas como flupoxán, tiazopir u oxifluorfén. Por el contrario, han producido daños muy graves los herbicidas diurón, pendimetalina y triclopir.

INTRODUCCION

La puesta en marcha de las nuevas directrices de la política comunitaria sobre forestación de tierras retiradas del cultivo (B.O.E., 1993; B.O.J.A., 1993) está presentando graves problemas de implantación de los árboles en estos suelos. La fuerte infestación con especies de malas hierbas altamente adaptadas a estas tierras y con gran capacidad competitiva, contribuye en gran manera a que estas plantaciones tengan unas altas mortalidades, por lo que es fundamental su control en los primeros años de desarrollo de los árboles. Este control debe restringirse a la línea o al rodal de los plantones, dado que la competencia que ejercen las malezas de las calles no debe ser apreciable sobre árboles de escasa edad y, por otro lado, se reducen los riesgos de erosión y los costos de control.

Existen varios métodos de control utilizables en forestaciones: escardas manuales, laboreo y herbicidas. La aplicación de herbicidas presenta ventajas sobre los otros métodos: es una práctica menos costosa y penosa de realizar, evita los daños físicos a las raíces y contribuye a reducir la erosión, problema muy grave en gran parte de la superficie que es susceptible de este tipo de forestaciones.

La experiencia en España sobre el uso de herbicidas en forestales es reducida, ya que las malas hierbas causan escasa competencia en los terrenos que tradicionalmente se han repoblado hasta ahora y, consiguientemente, el número de herbicidas autorizados para este uso es escaso y restringido a especies forestales muy concretas (coníferas, eucaliptos, chopos) (M.A.P.A., 1995). La encina (*Quercus rotundifolia* Lam.), que es la especie empleada

mayoritariamente en la superficie forestada en Andalucía acogida a la normativa anteriormente indicada, se encuentra con la problemática de no disponer de ningún herbicida autorizado para esta especie, ni existir información sobre la aplicación de herbicidas en encinares.

Ante los escasos conocimientos sobre el uso de herbicidas en forestaciones es casi obligado recurrir como punto de partida a la amplia información existente sobre manejo de las malas hierbas en cultivos leñosos (frutales, olivar, viña, cítricos), contrastada tras bastantes años de experiencias (GOMEZ DE BARREDA, 1994; SAAVEDRA & PASTOR, 1994).

La gama de posibles herbicidas de interés es muy amplia. En el presente estudio se han seleccionado tanto herbicidas de absorción radicular como de absorción foliar, y con espectros de acción diversos y complementarios (CABEZUELO *et al.*, 1986; W.S.S.A., 1989; YAGUE & TYLKO, 1992). El objetivo del trabajo ha sido estudiar la tolerancia de los plantones de encina a los herbicidas ensayados, con el fin de establecer los productos que pueden ser recomendados en estas plantaciones. Las aplicaciones han sido dirigidas sobre los propios plantones para determinar el nivel de riesgo que conlleva cada herbicida, en el caso de que el producto llegara a la parte aérea del plantón, bien por aplicación intencionada sobre él o bien por deriva accidental.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se ha realizado sobre plantones de encina de 2 años, dispuestos en macetas con tierra franco-limosa. El ensayo se llevó a cabo en Córdoba, realizándose riegos periódicos. Las parcelas fueron de 0'81 m², incluyendo 25 macetas cada una y disponiéndose de 1 parcela para cada tratamiento.

| MATERIA ACTIVA | PROD.COMERCIAL | DOSIS (l p.c./ha) |
|-----------------------------|----------------|----------------------|
| 1- Simazina, 50% | Simazina-Argos | 4 |
| 2- Flupoxán, 45% | MON-18543 | 0'3 |
| 3- Tiazopir, 24% | Visor | 4 |
| 4- Pendimetalina, 33% | Stomp | 5'7 |
| 5- Diurón, 80% | Sumex-80 | 5 |
| 6- Oxadiazón, 25% | Ronstar | 8'5 |
| 7- Oxifluorfén, 24% | Goal-EC | 4'7 |
| 8- Fluazifop-butil, 12'5% | Fusilade | 3 |
| 9- Glufosinato amónico, 20% | Finale | 4 |
| 10- Glifosato, 36% | Roundup-plus | 5 |
| 11- Triclopir, 48% | Garlon | 3 |

Tabla 1.- Herbicidas aplicados sobre plantones de encina.

La aplicación se realizó con un pulverizador de presión previa de 1'5 l. Los herbicidas se aplicaron el 24/marzo/94, pulverizando por encima de los plantones. Se dio un riego de incorporación del producto en las parcelas de herbicidas residuales. Los plantones se encontraban entre las fases de yema en reposo e inicio de brotación. Los herbicidas empleados se indican en la tabla 1. Ante la falta de información sobre dosis, se eligió

generalmente una intermedia dentro del intervalo autorizado para otros cultivos leñosos. Las aplicaciones se realizaron con volúmenes de caldo de unos 800 l/ha, excepto el glifosato que se aplicó con 200 l/ha.

Periódicamente se evaluó visualmente la fitotoxicidad siguiendo una escala de 0 a 10. En 4 macetas/parcela preseleccionadas se midió la altura al principio y final del ensayo, analizándose los incrementos de altura mediante un test de mínimas diferencias significativas.

RESULTADOS

Entre los herbicidas ensayados con acción residual, la simazina presentó los mejores resultados de tolerancia, no apreciándose síntoma alguno de fitotoxicidad (Tabla 2). Otros herbicidas residuales como flupoxán o tiazopir tampoco afectaron apreciablemente a las encinas, aunque con este último se presentaron algunos síntomas temporales de fitotoxicidad en ciertos brotes, no afectando al desarrollo normal del resto de la planta. La pendimetalina sí presentó una fitotoxicidad importante, agravándose los daños a partir de los 40 días y muriendo finalmente un 25% de las plantas. El diurón fue el herbicida que presentó daños más graves, comenzando a presentarse éstos a los 40 días y siendo la mortalidad final del 100%.

| Materias Activas | Fitotoxicidad (1) | | | Incremento (2) altura (cm) |
|---------------------|-------------------|---------|---------|-------------------------------|
| | 20 días | 2 meses | 4 meses | |
| Simazina | 0 | 0 | 0 | 10'5 b |
| Flupoxán | 0 | 0 | 1 | 3'2 a |
| Tiazopir | 0 | 5 | 4 | 2'8 a |
| Pendimetalina | 3 | 6 | 7 | 1'9 a |
| Diurón | 0 | 7 | 9 | 1'9 a |
| Oxadiazón | 6 | 3 | 2 | 3'3 a |
| Oxifluorfén | 3 | 2 | 1 | 1'1 a |
| Fluazifop-butyl | 1 | 1 | 1 | 3'4 a |
| Glufosinato amónico | 5 | 6 | 6 | 1'4 a |
| Glifosato | 6 | 7 | 6 | 1'1 a |
| Triclopir | 7 | 8 | 8 | 0'6 a |

Tabla 2.- Evaluación de la fitotoxicidad en plántones de encina e incremento de altura de los mismos en los diversos tratamientos herbicidas.

(1) Escala de evaluación de fitotoxicidad por herbicidas: 0 (sin daños) - 10 (cultivo destruido). (2) Los tratamientos que presenten la misma letra no son diferentes significativamente ($P < 0'01$).

Los herbicidas oxadiazón y oxifluorfén de acción doble residual y de contacto, provocaron cierta fitotoxicidad inicial, especialmente el primero, aunque los plántones continuaron creciendo normalmente. El fluazifop-butyl no ocasionó fitotoxicidad. Los herbicidas de traslocación produjeron una alta fitotoxicidad. El triclopir ocasionó una mortalidad final del 60%. El glufosinato de amonio y el glifosato también presentaron graves síntomas aunque las plantas consiguieron recuperarse; el glufosinato fue más agresivo, provocando síntomas con mayor rapidez y ocasionando un 8% de mortalidad, mientras que el glifosato no llegó a provocar muerte de plantas.

La simazina presentó el mayor crecimiento medio en altura, con diferencias significativas frente al resto de tratamientos.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos no se pueden considerar definitivos y para realizar recomendaciones fiables sería necesario estudiar el comportamiento de los herbicidas ante una gama de situaciones agronómicas más amplia. No obstante, estos resultados constatan que la simazina presenta una excelente tolerancia con los plantones de encina, al menos a la dosis ensayada de 4 l/ha y en el primer año de tratamiento. Otros herbicidas de acción residual como flupoxán, tiazopir y oxifluorfén no produjeron una fitotoxicidad apreciable, teniendo claras posibilidades de uso. El fluazifop-butil también podría ser aplicado como antigramíneo.

Herbicidas que no deben emplearse, a no ser que la aplicación sea dirigida, son oxadiazón, glifosato y glufosinato de amonio. El uso de triclopir, dada la gran sensibilidad que presenta la encina, no es recomendable. Finalmente, herbicidas claramente descartables son pendimetalina y diurón, si bien hay que considerar que la dosis empleada de diurón fue excesivamente alta.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración prestada a los compañeros del Departamento, E. Cámara, J. Fernández de Córdoba y F. Hurtado, al propietario del vivero en el que se realizó el ensayo, D. Antonio García Berenguer y a las empresas de fitosanitarios que suministraron muestras de sus herbicidas para el ensayo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BOLENTIN OFICIAL DEL ESTADO (1993). Real Decreto 378/93 sobre régimen de ayudas para fomentar inversiones forestales en explotaciones agrarias y acciones de desarrollo y aprovechamiento de los bosques en las zonas rurales. B.O.E. de 30 de marzo.
- BOLETIN OFICIAL DE LA JUNTA DE ANDALUCIA (1993). Decreto 73/93 sobre régimen de ayudas para fomentar inversiones forestales en explotaciones agrarias. B.O.J.A. de 29 de mayo.
- CABEZUELO, P.; RIVAS, N. & SALINAS, J.M. (1986). Diccionario de herbicidas. Junta de Andalucía. Sevilla.
- GOMEZ DE BARREDA, D. (1994). Sistemas de manejo de suelo en citricultura. Tratamientos herbicidas. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Serie Divulgación Técnica nº 26.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (1995). Registro de Productos Fitosanitarios. Subdirección General de Sanidad Vegetal. Madrid.
- SAAVEDRA, M. & PASTOR, M. (1994). La flora de olivar y el uso de herbicidas. *Agricultura*, **746**: 748-753.
- WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA (1989). Herbicide handbook. Illinois.
- YAGUE, A. & TYLKO, I. (1992). Guía práctica de herbicidas. Ed. Maralpa. Madrid.

Summary: Evaluation of phytotoxicity of herbicides on young tree of *Quercus rotundifolia* Lam. The competition of weeds in plantations on set-aside is very important. The application of herbicides on *Quercus rotundifolia* Lam. has been unusual. This study evaluates the phytotoxicity of eleven herbicides on young tree of *Quercus*. The tolerance of simazine was very good. However, diuron, pendimethalin and triclopyr resulted very phytotoxic.