

**PRIMEROS RESULTADOS DE UN ENSAYO DE HERBICIDAS EN
VIVERO DE *Pinus halepensis* y *P. pinaster***

S. FERNÁNDEZ-CAVADA, J. COSCULLUELA,
J. M. SOPEÑA, C. ZARAGOZA

Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes.- Diputación General de Aragón
Apartado 727.- 50080 Zaragoza

Resumen: Se han realizado dos ensayos de selectividad herbicida en pinos sembrados en condiciones de vivero. Los tratamientos se realizaron sobre pinos recién nacidos y en plena vegetación. En ambas especies fueron selectivos isoxaben (0,5 kg/ha) + orizalina (2,88), oxifluorfen (0,12) + coadyuvante parafínico HSP 11 (1,0) y MCPA (0,2) al cabo de 35 días. *P. halepensis* también toleró tiazopir a 0,48 kg/ha. En general, *P. pinaster* fue más sensible que *P. halepensis* a los herbicidas empleados.

INTRODUCCIÓN

Para la forestación de grandes superficies es necesario producir gran cantidad de plantas en vivero. El control de malas hierbas en viveros de coníferas es decisivo para una buena emergencia y rápido desarrollo de los árboles. La humedad se asegura con riegos frecuentes y las mezclas de suelo empleadas tienen gran fertilidad y buena textura para favorecer la germinación, soliendo acarrear numerosas semillas de malas hierbas que ahogan a los pinos en su abundante emergencia. La flora indeseable compite con las plántulas por agua y nutrientes, especialmente por la luz e, incluso por espacio físico dentro de los alvéolos o contenedores.

La escarda manual en viveros requiere mucho trabajo, a veces se superan las 500 horas/ha, lo que encarece extremadamente el coste de cultivo y no siempre la mano de obra está disponible (AIBAR *et al.*, 1990; SOUTH, 1995). Además, al arrancar las malezas se ocasionan involuntariamente daños y desenraizamientos de las plántulas. Los tratamientos herbicidas pueden ser una gran ayuda si se asegura, en primer lugar, la selectividad y, después, la eficacia contra las malezas habituales.

Aunque existe abundante bibliografía sobre el uso de herbicidas en viveros forestales y ornamentales, de la que destaca el manual de RICE (1986) y la reciente recopilación del USDA (SOUTH, 1995), no existen apenas referencias del empleo de herbicidas en viveros de pinos en España, aunque sí algunas en repoblaciones de

terrenos agrícolas (OCAÑA *et al.*, 1995), en las que nos hemos basado para la selección de los tratamientos a ensayar. También se han escogido según nuestra propia experiencia en viveros de frutales y en frutales jóvenes (SOPEÑA y ZARAGOZA, 1988; FERRER *et al.*, 1989; AIBAR *et al.*, 1990), ya que el comportamiento de los herbicidas es muy similar.

El objetivo de este trabajo es presentar una primera evaluación de la selectividad de algunos herbicidas respecto a *Pinus halepensis* y *P. pinaster*, producidos en vivero, para el control de malas hierbas, tanto en preemergencia como en postemergencia de las mismas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los tratamientos se realizaron sobre bandejas de alvéolos de 210 cc de capacidad, desinfectadas previamente, siguiendo idéntica técnica de cultivo a la empleada para la producción de planta comercial. El suelo se componía de 55% de tierra de pinar en *P. halepensis* y 30% en *P. pinaster*, 45% y 70% de turba, respectivamente, con rehidratación y desinfección previa de la semilla y de 2 a 3 tratamientos fungicidas anteriores al tratamiento con herbicida. La fecha de siembra de *P. halepensis* fue el 30 de enero y la de *P. pinaster* el 21 de febrero, estando previsto el trasplante al campo durante el mes de noviembre del presente año.

Los tratamientos (tablas I y II), tanto para el control en preemergencia como en postemergencia de las malas hierbas, se efectuaron el 4 de mayo, siendo la altura media de los pinos de 2 cm en *P. halepensis* y de 2,2 cm en *P. pinaster*, estando todos en vegetación. Se trató una bandeja de 28 alvéolos de *P. halepensis* y otra de 35 alvéolos de *P. pinaster* con cada uno de los herbicidas de preemergencia. Con cada uno de los de postemergencia se trataron dos bandejas de 28 alvéolos de *P. halepensis* y una bandeja de 35 alvéolos de *P. pinaster*. Cada alvéolo tenía de 3-4 pinos. Los tratamientos se realizaron con un aparato de pulverización fijo accionado con propano, con una presión de 1,5 kg/cm², mediante boquillas T-jet XR 11001 VS. La cantidad de caldo aplicada fue de 564 l/ha.

Se realizaron 2 evaluaciones siguiendo las directrices de la OEPP (1989), comparando cada bandeja tratada con una testigo tratada solamente con agua y estimando el porcentaje de fitotoxicidad.

RESULTADOS

Los síntomas de fitotoxicidad observados fueron desde reducción del crecimiento a hojas necrosadas, e incluso muerte de plantas. Los resultados se presentan en las tablas I y II y fijamos el 30% de fitotoxicidad como nivel máximo tolerable.

TABLA I.- Tratamientos en preemergencia de malas hierbas y resultados de las dos evaluaciones efectuadas (% de fitotoxicidad)

Tratamiento (kg m.a./ha)	<i>P. halepensis</i>		<i>P. pinaster</i>	
	1ª evaluación (21 DDA)	2ª evaluación (35 DDA)	1ª evaluación (21 DDA)	2ª evaluación (35 DDA)
0.- agua (testigo)	0	0	0	0
1.- hexazinona (0,9)	20	50	85	100
2.- hexazinona (1,35)	65	85	90	100
3.- tiazopir (0,48)	10	20	10	70
4.- oxifluorfen (0,6)	50	70	80	85
5.- oxifluorfen (0,48) + pendimetalina (1,32)	60	80	70	90
6.- isoxaben (0,5) + orizalina (2,88)	0	10	7	15

DDA: días después de la aplicación del herbicida

TABLA II.- Tratamientos en postemergencia de malas hierbas y resultados de las dos evaluaciones efectuadas (% de fitotoxicidad).

Tratamiento (kg m.a./ha)	<i>P. halepensis</i>		<i>P. pinaster</i>	
	1ª evaluación (21 DDA)	2ª evaluación (35 DDA)	1ª evaluación (21 DDA)	2ª evaluación (35 DDA)
0.- agua (testigo)	0	0	0	0
1.- glifosato (0,72)	0	5	15	0
2.- glifosato (0,36) + HSP 11 (0,75)	4	43	10	5
3.- glufosinato (0,75)	55	60	70	80
4.- glufosinato (0,375) + HSP 11 (0,75)	53	48	40	70
5.- hexazinona (1,35)	60	70	95	100
6.- hexazinona (0,9) + HSP 11 (0,75)	58	68	95	100
7.- oxifluorfen (0,36)	25	20	70	60
8.- oxifluorfen (0,12) + HSP 11 (0,75)	30	35	40	25
9.- MCPA (0,2)	5	3	20	5
10.- MCPA (0,2) + HSP 11 (0,75)	50	40	40	65

DDA: días después de la aplicación del herbicida

HSP 11 es un coadyuvante parafínico de la firma Total España en trámite de registro.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Entre los tratamientos que deben ser utilizados en preemergencia de las malas hierbas, tiazopir 0,48 kg/ha e isoxaben 0,5 + orizalina 2,88 kg/ha estuvieron por debajo del nivel de tolerancia en *P. halepensis*. En *P. pinaster* solamente estuvo por debajo isoxaben 0,5 + orizalina 2,88 kg/ha. No obstante, la selectividad de orizalina es escasa si no se aplica un riego por aspersión inmediatamente después del tratamiento (A. LÓPEZ com. pers.), y SOUTH (1995) también indica que isoxaben y orizalina pueden causar daños en semilleros.

Entre los tratamientos que deben ser aplicados en postemergencia de las malas hierbas, glifosato 0,72 kg/ha, oxifluorfen 0,36 kg/ha y MCPA 0,2 kg/ha tuvieron por debajo del nivel de tolerancia de *P. halepensis*. En *P. pinaster* lo estuvieron glifosato 0,72 kg/ha, glifosato 0,36 + HSP 11, oxifluorfen 0,12 + HSP 11 y MCPA 0,2 kg/ha. Sin embargo, hay que hacer constar que la eficacia del glifosato fue muy escasa (datos no presentados) sobre dicotiledóneas bastante desarrolladas en el momento de la aplicación. Aunque en las experiencias de OCAÑA *et al.* (1995) ha dado buen resultado, SOUTH (1995) indica que no es selectivo y recomienda el tratamiento dirigido. Por otra parte, se ha observado una recuperación de los pinos tratados con MCPA (datos no presentados).

La adición del coadyuvante parafínico HSP 11 potenció sensiblemente el efecto de los herbicidas sistémicos empleados, aún habiendo reducido la dosis de estos.

A pesar de la clara diferencia de la mayor tolerancia a herbicidas de *P. halepensis* en comparación con *P. pinaster* ya observada por otros investigadores (S. DOMÍNGUEZ LERENA, com. pers.), prácticamente coinciden en cuanto a los tratamientos capaces de soportar.

Para ensayos posteriores convendría profundizar, variando la dosis y con adición o no de mojantes, en tratamientos a base de tiazopir en *P. halepensis*, y de glifosato, oxifluorfen, MCPA, isoxaben y orizalina en ambas especies.

Agradecimientos

A D. Guillermo Martínez Ruiz de Clavijo y D. Fernando Arrieta Guillermo por su eficaz ayuda en los tratamientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIBAR, J.; LÓPEZ, A.; SOPEÑA, J.M.; ZARAGOZA, C. (1990). El control de las malas hierbas en viveros y plantaciones jóvenes de frutales. *Fruticultura profesional* nº 33, 18-27.

FERRER, R.; SOPEÑA, J.M.; ZARAGOZA, C. (1989). Herbicidas en frutales: árboles jóvenes y viveros (1985-1987). VIII Reunión Grupo Nacional Fitosanitario de Herbicidas. Valladolid. 6 pags.

OCAÑA, L.; PEÑUELAS, J.L.; RENILLA, I.; DOMÍNGUEZ, S. (1995). Primeras experiencias sobre el control de la competencia herbácea en repoblaciones de terrenos agrícolas abandonados. Reunión Grupo Cultivos Leñosos SEMh. Córdoba. Phytoma España, 64, 16-17.

OEPP, 1989. Directive pour l'évaluation biologique des herbicides. Désherbage des pépinières de ligneaux (n° 141), Bulletin OEPP/EPPO 19, 349-354.

RICE, R.P. (1986). Nursery and landscape weed control manual. Thomson Publications. Fresno, Ca. 264 pags.

SOPEÑA, J.M.; ZARAGOZA, C. (1988). Control de malas hierbas en viveros. 1^{er} Symposium Nacional de Viveros de Frutales. Zaragoza.

SOUTH D.B. (1995). Weed control in Southern Hardwood Nurseries. En LANDIS, T.; DUMROESE R. National Proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations. USDA Forest Service. General Technical Report RM-GTR-257. Fort Collins, Co.

Summary: First results of a herbicide trial in *Pinus halepensis* and *P. pinaster* nursery.

Two herbicide trials to test the postemergence selectivity in nursery conditions have been performed. Treatments were applied over newly emerged and small active growing trees. Isoxaben (0.5 kg/ha) + oryzaline (2.88), oxifluorfen (0.12) + parafinic adjuvant HSP 11 (1.0) and MCPA (0.2) were selective 35 days after applications on both pine species. Tiazopyr (0.48) was tolerated satisfactorily by *P. halepensis*. In general, *P. pinaster* was more affected by the herbicides used than *P. halepensis*.