

## VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL GLYPHOSATE EN VIVEROS DE *PINUS CARIBAEA* VAR. *CARIBAEA*

Miguel A. Betancourt Riquelme y Juan Miguel Montalvo Guerrero

Instituto de Investigaciones Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17B y 17C, Siboney, Playa, Ciudad de La Habana [iif@ip.etcса.сu](mailto:iif@ip.etcса.сu)

### RESUMEN

Las investigaciones se realizaron en las estaciones experimentales forestales de Topes de Collantes y Viñales, en las provincias de Sancti Spiritus y Pinar del Río respectivamente, en canteros donde se producen posturas de *Pinus caribaea* var. *caribaea* a raíz desnuda y con envases. Se valoró la efectividad del glyphosate aplicado en dosis de 1,08; 1,44 y 1,80 kg/ha de i.a. con el fin de determinar su efecto sobre las malezas y el desarrollo posterior de la planta cultivada, así como las ventajas económicas producidas por el empleo de este herbicida.

Palabras clave: *Pinus caribaea* var. *caribaea*, herbicida, malezas

### ABSTRACT

Researchs were in the Experimental Forestry Station of Topes de Collantes and Viñales, in Sancti Spiritus and Pinar del Río, respectively; using pieces of ground whit seedlings of *Pinus caribaea* var. *caribaea* in nylon bags and in naked root. It was evaluated the effectiveness of glyphosate, applied in doses of effect under weeds and the posterior development of the plant and in the same proportion the economic advantages of this herbicide.

Key words: *Pinus caribaea* var. *caribaea*, herbicide, weeds

### INTRODUCCIÓN

Todos los que trabajan en el campo de la silvicultura conocen de las pérdidas y prejuicios que producen las malas hierbas en los viveros forestales especialmente en nuestro país, donde los elementos del clima se conjugan favorablemente y dan lugar a un desarrollo rápido y abundante de las malezas [Betancourt, 1994].

Para combatir las malezas en viveros de pino se han experimentado diferentes herbicidas con resultados aceptables en

control de malezas, pero la mayoría de los preparados han resultado tóxicos a la especie cultivada [Deboys, 1994].

Teniendo en cuenta lo anterior, se decidió valorar la posibilidad del uso del glyphosate, en el control de las malezas, lo cual se recoge en el presente trabajo.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se condujeron de la siguiente forma:

Tabla 1. Datos generales

Estación Experimental Forestal: Topes de Collantes (Sancti Spíritus, 1992-1993)	Estación Experimental Forestal: Viñales (Pinar del Río, 1992):
Tipo de suelo: Ferralítico rojo lixiviado sobre esquistos micáceos y cuarcíticos [Calzadilla, 1982]	Tipo de suelo: Ferralítico cuarcítico rojizo lixiviado [Calzadilla, 1993]
Altitud: 710 m.s.n.m	Altitud: 150 m.s.n.m.
Temperatura: x 21,1°C	Temperatura: x 25,4 °C
Precipitación: x 2,050 mm [Torres, 1992-1993]	Precipitación: 1 425 mm [Curbelo, 1992]
Experimento: R/D (Raíz Desnuda)	Experimento: Con envases
Área: 12 m <sup>2</sup>	Área: 12 m <sup>2</sup>
Parcelas: 12 (12 m x 1,0 m x 0,15 m)	Parcelas: 12 (12 m x 1,0 m)
Cantidad de posturas: 100/m <sup>2</sup>	Cantidad de envases: 100/m <sup>2</sup>

Las demás atenciones culturales en la producción de posturas en viveros, tales como mezcla de suelo, siembra entresaque de posturas, fertilización, control de plagas y enfermedades y riego, se ejecutaron por la Norma Ramal.

La metodología seguida en el ensayo fue la siguiente. Al mes de construidos los canteros, cuando había aumentado en ellas la población de malezas, especialmente *Cyperus rotundus* L., se realizó la aspersión presiembra del glyphosate en cada una de las variantes previstas en los viveros de Topes de Collantes y Viñales, respectivamente.

La asperjadora utilizada fue la SWISS-MEX con boquillas de cono. La solución final para ambas aplicaciones fue de 350-500 L de caldo /ha. Pasados siete días de efectuado el tratamiento con herbicidas, se efectuó la siembra con la especie *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barret y Golfari.

El diseño utilizado en los experimentos fue totalmente aleatorizados con tres repeticiones. Las evaluaciones de conteo de malezas por metro cuadrado y especies se efectuaron a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días.

Los posibles síntomas de fitotoxicidad se evaluaron en el caso que apareciera, por la escala de daño de Behrendt donde:

1. Sin daño.
2. Comienzan a aparecer síntomas de clorosis.
3. Clorosis muy ligera.
4. Clorosis ligera.
5. Clorosis acentuada.
6. Cambio de coloración (amarillenta-rojiza)
7. Necrosis al 25% de la planta.
8. Necrosis al 50% de la planta.
9. Pérdida total.

En cuanto a la altura de la planta cultivada, se midió a los seis meses a 50 posturas al azar por tratamiento.

Todos los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de rangos múltiples de Duncan con un nivel de 0,05% error.

Las dosis de los herbicidas aparecen referidos en sus equivalentes de ingredientes activos en la tabla de resultados.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis de la efectividad de herbicidas

La efectividad del glyphosate está reflejada en las Tablas 2 y 3, donde los datos demuestran diferencias significativas entre dosis y estas en relación con el testigo. Las mejores dosis fueron 1,44 y 1,80 kg/ha i.a. con una efectividad entre un 80-90% por más de 60 días sobre las especies *Digitaria sanguinalis* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Portulaca oleracea* L., *Sida* sp., *Oxalis corniculata* L. y *Cyperus rotundus* L. En relación con esta última especie de maleza, este producto posee una marcada acción sistémica, que le permite trasladarse hasta las partes subterráneas [Labrada 1987]. Este autor, además plantea en la misma cita que este preparado actúa sobre *C. rotundus* en condiciones de luminosidad mejor que en la oscuridad, y causa clorosis en el centro de las hojas. Bajo su acción se reduce el contenido de clorofila y carotenoides en la planta, así como la actividad de la catalasa en más de un 70%.

Esta efectividad también fue comprobada por autores como Yasser y Coob (1998) en viveros de *Pinus radiata* en Estados Unidos.

Este herbicida no fue fitotóxico a la especie cultivada. Esto se debe a que no deja residuos en el suelo y su descomposición es rápida. Además, sólo actúa por las partes verdes y tejidos del vegetal.

### Análisis de la altura

El análisis estadístico realizado a los datos de altura (Tabla 2) indica que hay diferencias significativas entre las dosis de 1,44 y 1,80 kg/ha i.a. y los demás tratamientos, pero no existen diferencias entre las dosis de 1,08 kg/ha i.a. y el testigo. Esto se debe a que en estas variantes afectaron las malezas a la altura de las posturas de pino entre 18-20%. En cambio los tratamientos (1,44; 1,80 kg/ha i.a.) El pino se desarrolló sin dificultad. Resultados similares obtuvieron Yasser y Coob en viveros de *Pinus radiata*.

**Tabla 2. Efecto del herbicida glyphosate sobre las malezas en pino (Topes de Collantes y Viñales, 1992-1993)**

Variantes	Dosis kg/ha i.a	Altura <i>P.caribaea</i>	Gramínea	Dico	Cebolleta	Total de malezas	Enyerbamiento (%)	Efectividad
Glyphosate	1,08	10,8/10,4 b	25/24	19/7	32/12	56/63 b	38/50	62/50
Glyphosate	1,44	12,8/12,1 a	15/10	2/8	6/6	23/24 a	16/19	84/81
Glyphosate	1,80	13,0/12,6 a	10/8	5/9	-/2	15/18 a	19/14	90/86
Testigo	Escarde manual	10,6/10,8 b	64/51	27/42	57/64	148/127 c	100	00

Numerador: Estación experimental forestal Topes de Collantes.

Denominador: Estación experimental forestal de Viñales.

Letras iguales no presentan diferencias significativas al 0,05%.

**Tabla 3. Efecto de los herbicidas sobre las especies de malezas (Topes de Collantes y Viñales, 1992-1993)**

Variantes	Dosis kg/ha i.a	D.s	C.d	C.r	P.o	S.sp	O.c
Glyphosate	1,08	18/9	16/8	56/63	8/5	5/2	6/-
Glyphosate	1,44	10/3	5/7	6/6	-/5	-/1	2/-
Glyphosate	1,80	10/-	-/8	-/1	-/6	-/3	5/-
Testigo	Escarde manual	50/12	14/39	57/64	10/9	5/3	12/-

Numerador: Estación Experimental Forestal Topes de Collantes.

Denominador: Estación Experimental Forestal de Viñales.

D.s: *Digitaria sanguinalis*

C.d: *Cynodom dactylon*

C.r: *Cyperus rotundus* L.

P.o: *Portulaca oleracea*

S.sp: *Sida* sp.

O.c: *Oxalis corniculata*

### Análisis económico

Las ventajas económicas producidas por el empleo del herbicida glyphosate en el proceso de producción de posturas de *Pinus caribaea* var. *caribaea* en viveros a raíz desnuda y con envases alcanzan un ahorro de los recursos laborales en dos hombres/día por millón de posturas, lo que en términos salariales equivale a un ahorro de \$1 782.00 como consecuencia de la reducción y complejidad de los escardes ligeros en el área tratada (1,44 y 1,80 kh/ha i.a. glyphosate).

### CONCLUSIONES

De acuerdo con los análisis de los resultados obtenidos en los experimentos se llegan a las conclusiones siguientes:

- El herbicida glyphosate fue efectivo contra las gramíneas, dicotiledóneas y *Cyperus rotundus* L. En las dosis 1,44 y 1,80 kg/ha i.a. por más de 68 días.
- Este producto no fue fitotóxico hacia el *Pinus caribaea* var. *caribaea*.
- El mejor desarrollo en la altura se obtuvo con las dosis de 1,44 y 1,80 kg/ha i.a.
- Las ventajas económicas alcanzadas en la aplicación presiembra con el preparado glyphosate alcanza un ahorro de los recursos laborales en dos hombres/día por

millón de posturas, y en términos salariales equivale a \$1 782.00.

### REFERENCIAS

- Betancourt, M.: *Estudio de productos y dosis con posibilidades de utilización en la producción de posturas, preparación de sitio y mantenimiento de plantaciones*, Informe de Etapa 509.04.08, Instituto de Investigaciones Forestales, 1994.
- Calzadilla, E.: *Estudio fisiográfico y edafológico del Escambray*, Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana, 1992.
- : *Estudio fisiográfico y edafológico de la provincia de Pinar del Río*, Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana, 1994.
- Deboys, R.: *Mulching Trial-Evaluation of Currently Available Mulching Systems*, Forestry Commission Technical Development Branch. Report 3/94, Forestry Commission, Edimburgo, 1994.
- Fernández Vera, A. : «Datos climáticos. Estación Experimental Forestal de Viñales», 1992-1993.
- Ian Willaughby; J. Dewar: *The Use of Herbicide in the Forest*, Forestry Commission Field. Book 8, HMSO, Londres, 1995.
- Labrada, R.: «Malezas de alta nocividad en las condiciones de la agricultura cubana II *Cyperus rotundus* y *Cynodon dactylon*», Boletín de Reseña, *Protección de Plantas*, La Habana, 1987.
- Torres, R. : «Datos sobre la precipitación de Topes de Collantes 1992-1993».
- Yasser J. L. ; S. W. Coob: «Herbicide for Realeasmy Pine Seedlings the Arkansas Ozarks», *Bulletin* 911, Arkansas Agricultural Experimental Station, 1993.