

## **COMBATE QUIMICO DE MALEZAS EN UN VIVERO DE MANGO (*Mangifera indica*) cv. Jamaica.<sup>1</sup>**

*Guillermo Sancho M.*<sup>2</sup>  
*Claudio J. Gamboa H.*<sup>3</sup>  
*Carlos José Sisco O.*<sup>4</sup>

### **ABSTRACT**

**CHEMICAL WEED CONTROL IN A MANGO (*Mangifera indica*) NURSERY.** An assay was conducted, between the months of October - 1987, in order to evaluate the efficacy and selectivity of eleven herbicide treatments in a mango nursery (Jamaica cv.) in the province of Alajuela, Costa Rica.

The treatments applied were: a) in pre-emergence: granulated oxyfluorfen (0.5 kg/ha), metolachlor (2.0 kg/ha), alachlor (2.0 kg/ha), liquid oxyfluorfen (0.5 kg/ha), oxadiazon (0.75 kg/ha), terbutryn + liquid oxyfluorfen (1+0.25 kg/ha), and AC 263-499 (0.2 kg/ha) and bentazon (1.0 kg/ha) and b) in post-emergence: fluazifop-butyl (0.25 kg/ha) and bentazon (1.0 Kg/ha). A free weed-growth and weeded controls were included.

The prevailing broad-leaf weeds were *Portulaca oleracea*, *Richardia scabra*, *Trifolium repens* and *Euphorbia hirta*. Some of the gramineous weeds were *Eleusine indica*, *Sporobolus indicus* and *Echinochloa colona*.

An adequate control was obtained, in the plots with mixed-weed populations, where the treatments based on liquid oxifluorfen, terbutryn, granulated oxifluorfen, oxadiazon, terbutylazine, alachlor and metolachlor were applied.

---

<sup>1</sup> Parte de Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo, presentada por el tercer autor a la Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica.

<sup>2</sup> Programa de Fruticultura, Estación Experimental Fabio Baudrit.

<sup>3</sup> Programa de Combate de Malezas. Estación Experimental Fabio Baudrit M.

<sup>4</sup> Cantaura, Edo. Ansoategui, Venezuela.

---

With respect to the unweeded control, the weight of the weeds was reduced over 90 % when applying oxyfluorfen, terbutryn, oxadiazon, alachlor and metolachlor.

## **INTRODUCCION**

Una de las especies frutales que ha tenido mayor crecimiento, tanto en el área plantada como en volumen de producción y exportación, ha sido el mango.

Se estima que existen más de 5.000 hectáreas, sembradas con mango en el país y la mayor parte son árboles injertados y jóvenes. Se prevé también un aumento fuerte en el área destinada a este cultivo en vista de las oportunidades de exportación, las cuales han comenzado a ser una realidad, pero que a la vez obligan a mejorar la calidad del producto.

Es obvio pensar que el primer paso para tener éxito en el establecimiento de un huerto es contar con suficientes árboles de la variedad recomendada y de óptima calidad; razón por la cual son tan necesarias las mejoras en las técnicas de vivero. Aquí, un problema de gran prioridad es el daño que las malezas causan a los árboles en desarrollo, lo que se agrava porque la mayor parte de los viveros son hechos en bolsas de polietileno negro, donde el volumen de suelo es muy reducido y la competencia de las malas hierbas es severa. Existe también el inconveniente de que las deshierbas manuales provean ruptura de las bolsas, disminución aun mayor del volumen de suelo y costos muy altos. Por estas razones, se decidió establecer el presente trabajo, cuyo principal objetivo fue buscar soluciones alternas a este problema, para lo cual se evaluaron nueve tratamientos químicos.

Existen referencias sobre el uso de herbicidas en el campo (Cuello; Bautista, 1974; William; Crockett, 1982; Weatherspoon; Currey, 1976), pero no es posible extrapolar sus resultados a viveros por las razones comentadas del volumen de suelo, además de que aquí se aplica el riego por aspersión, con altos volúmenes por unidad de área. Hay pocos trabajos realizados en viveros de mango que puedan servir de guía. Al respecto Challa (1982) y Quesada (1986) encontraron que el oxifluorfen a 0,5 kg/ha fue efectivo en el combate de malezas gramíneas y de hoja ancha en semilleros de mango, sin afectar su germinación. Podría utilizarse información lograda en otros cultivos, tal como el trabajo de William; Crockett (1982) que describe al alaclor como un herbicida apto para potes con ornamentales si se utiliza en dosis entre 0,5 y 2,0 kg/ha.

---

También Lamont (1983) evaluó tratamientos herbicidas para el combate de malezas en recipientes; entre ellos oxifluorfen, alaclor y oxadiazón. Encontró que al menos cuando se trataba de ornamentales, no existía ningún problema de fitotoxicidad, a la vez que obtuvo un dominio adecuado en el crecimiento de malezas de entre seis y doce semanas. Una información útil es la obtenida para cítricos, como el trabajo de Cruz y Gelmini (1982) que opinan que el fluzafop butil combate gramíneas en árboles jóvenes.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El experimento se realizó en la finca propiedad de "Productora de Semillas S. A.", ubicada en el cantón central de Alajuela, de octubre de 1986 a enero de 1987.

Se sembró en forma directa en una mezcla de suelo contenida en bolsas de polietileno negro, semillas de la variedad Jamaica, escogidas de frutos maduros y sanos de un árbol. A los tres meses de emergidas las plántulas se hizo una selección para eliminar las fuera de tipo y buscar uniformidad. Las bolsas tenían dimensiones de 33 cm de altura, 18 cm de fondo y 5 + 5 cm de fuelle. Se preparó la mezcla de: suelo 60%, granza de arroz 30%, gallinaza 5%, cal 5% y fertilizante 10-30-10 (6 kg/m<sup>3</sup> de mezcla) con la cual se llenaron las bolsas. Luego fueron alineadas en dobles hileras, separadas a 50 cm entre sí.

La aplicación de los herbicidas se realizó con un equipo AZ experimental accionado por CO<sub>2</sub> a una presión de 2,8 kg/cm<sup>2</sup>, a una velocidad de 0,5 m/ segundo y con un volumen de 314 l/ha. La boquilla empleada fue del tipo de abanico plano TJ 8002. La única variante fue con el oxifluorfen granulado, cuya aplicación se hizo en forma manual. Los tratamientos se realizaron tres meses después de la germinación de las semillas. En el caso de los preemergentes se llevó a cabo una deshierba manual previa a la aplicación. En el Cuadro 1 se resumen los tratamientos utilizados.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y doce tratamientos; cada tratamiento constó de dos hileras con doce bolsas cada una, la parcela útil la constituyeron las ocho bolsas centrales.

Para el combate de plagas y enfermedades se hicieron aplicaciones preventivas de malathion, metil parathion y fungicidas cúpricos que mantuvieron el vivero en excelente estado fitosanitario durante todo el período. El riego no fue necesario en la época previa a la aplicación de los tratamientos que fue hecha el 26 de octubre de 1986, pero sí lo fue en los meses posteriores.

**Cuadro 1.** Tratamientos para el combate de malezas en bolsas de vivero de mango. Alajuela, 1986-87.

<b>Tratamiento</b>	<b>Dosis (kg/ha)</b>	<b>Época de aplicación */</b>
Testigo libre competencia	--	-----
Testigo deshierba manual	--	Semanal
oxifluorfen granulado	0,5	preemergente
oxifluorfen líquido	0,5	preemergente
metolaclor	2,0	preemergente
alaclor	2,0	preemergente
terbutrina	1,5	preemergente
terbutilazina	1,5	preemergente
oxadiazón	0,75	preemergente
bentazón	1,0	postemergente
AC 263-499	0,20	preemergente
terbutrina + oxifluorfen	1 + 0,25	preemergente
fluazifop-butil	0,25	postemergente
bentazón	1,50	postemergente

\* Tratamiento fue preemergente a las malezas y postemergente al cultivo. Tratamiento fue postemergente a las malezas y al cultivo.

Para evaluar la eficacia y selectividad de los tratamientos, se consideraron las siguientes variables: síntomas de toxicidad y descripción de los mismos, en los 30 días después de las aplicaciones de los herbicidas; presencia de malezas a los 15, 30 y 45 días después de las aplicaciones; altura de las plantas a los 0, 20, 40 y 60 días después de las aplicaciones de los herbicidas; grosor del tallo a 5 cm sobre el nivel de suelo; peso de malezas gramíneas, hoja ancha y ciperáceas a los 60 días después de las aplicaciones.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

En el Cuadro 2 se presentan las malezas más abundantes 60 días después de aplicados los tratamientos. Hubo mayor incidencia de especies de hoja ancha y las ciperáceas no fueron numerosas.

**Cuadro 2.** Malezas predominantes 60 días después de la aplicación de tratamientos para su combate.

Nombre común	Nombre científico
Moriseco	<i>Bidens pilosa</i>
Pata de Gallina	<i>Eleusine indica</i>
Pitilla	<i>Sporobolus indicus</i>
Digitaria	<i>Digitaria</i> sp.
Olotillo	<i>Antheophora hermafrodita</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Chiquizacillo	<i>Richardia scabra</i>
Lechilla	<i>Euphorbia hirta</i>
Trebol blanco	<i>Trifolium repens</i>
Arrocillo	<i>Echinochloa colona</i>

Los tratamientos con oxifluorfen líquido, oxadiazón y terbutrina más oxifluorfen líquido presentaron síntomas de fitotoxicidad que consistieron en deformaciones en el meristemo apical y el follaje, así como clorosis y necrosis. Sin embargo, los síntomas desaparecieron a partir de los 3 días después de la aplicación de los herbicidas.

### **Incidencia de malezas de hoja ancha**

En el Cuadro 3 puede notarse que no se registraron malezas de hoja ancha en el testigo deshierbado, debido a que esa labor se realizó semanalmente en forma continua. Los tratamientos con terbutrina, oxifluorfen granulado, oxadiazón, oxifluorfen líquido, terbutrina más oxifluorfen líquido y alaclor no presentaron diferencia con el testigo deshierbado en las evaluaciones que se efectuaron hasta los 60 días después de la aplicación. El testigo a libre competencia resultó ser el tratamiento con mayor número de malezas de hoja ancha para las tres épocas de recuentos. Además se puede notar que el alaclor y el metolaclor lograron un buen combate contra este tipo de malezas con las dosis empleadas, 10 que coincidió con Arenstein (1979), Challa (1982), Lamont (1983), Neal (1972), Guillian y Crockett (1982) y Weed science Society of America (1983).

Los otros tratamientos químicos presentaron un comportamiento deficiente. Es muy posible que el AC 263-499 fuera afectado por los volúmenes de riego y precipitación, ya que es muy soluble. Otra posibilidad podría relacionarse con el alto contenido de materia orgánica del sustrato que favorece el proceso de absorción y reduce la actividad inicial de los herbicidas.

**Cuadro 3.** Número promedio de malezas hoja ancha por cada ocho bolsas en tres evaluaciones. Alajuela, 1986-1987.

Tratamiento	No. de malezas hoja ancha *		
	30 dda**	45 dda	60 dda
Testigo deshierbado	0,707 aA	0,707 aA	0,707 aA
terbutrina	0,76 aA	0,78 aA	0,99 abA
oxifluorfen granulado	0,707 aA	0,80 aA	0,91 aAB
oxadiazón	0,97 aA	0,98 aA	0,99 abA
oxifluorfen líquido	1,0 aA	1,06 abA	1,17 abcA
alaclor	1,6 abA	1,20 abA	1,26 abcA
terbutrina + oxifluorfen	1,22 abA	1,26 abA	1,32 abcA
metolaclor	1,32 abA	1,36 abcAB	1,41 bcB
AC 263-499	1,53 bcA	1,73 bcdB	1,85 cdB
fluazifop butil	2,14 cdB	1,85 cdA	1,80 cdA
bentazón	2,26 cdA	2,02 dA	2,20 cdA
Testigo libre crecimiento	2,30 dA	2,45 dA	2,60 dB

\* Datos transformados según  $\sqrt{(x + 0,5)}$  para el análisis de variancia. Medias con igual letra minúscula en cada una de las columnas y con igual letra mayúscula en cada una de las hileras presentan diferencias no significativas, según la prueba de Duncan al 5%.

\*\* dda = días después de la aplicación.

Los tratamientos aplicados en postemergencia presentaron una mayor incidencia de malezas de hoja ancha que los aplicados a preemergencia. En el caso de bentazón que es específico para este tipo de malezas, tuvo pobre control debido a que se aplicó cuando las malezas tenían más de cinco hojas verdaderas y toleraron al herbicida. El fluazifop-butil es un graminicida y por tanto no actuó sobre las malezas de hoja ancha. A los 45 y 60 días después de la aplicación de los herbicidas se observó una mayor incidencia de malezas de hoja ancha que a los 30 días, lo que indica una disminución de la actividad inicial de los herbicidas.

El caso del fluazifop-butil es interesante porque a los 45 o 60 días después de la aplicación presentó una baja incidencia de hoja ancha, a pesar de ser un graminicida. Lo que en realidad sucedió fue que la dosis empleada no combatió en forma adecuada a la hoja angosta, que entonces prevaleció sobre las otras malezas.

### **Incidenia de malezas de hoja angosta**

En el Cuadro 4, se observa que los tratamientos con menor incidencia de gramíneas fueron oxifluorfen granulado, terbutrina, oxifluorfen líquido, terbutrina más oxifluorfen líquido, alaclor, metolaclor, metolaclor y oxadiazón, los cuales no tuvieron diferencias con el testigo deshierbado.

El fluazifop-butil, a pesar de ser específico contra gramíneas, presentó una alta incidencia de ellas, lo que indica que la dosis aplicada fue muy baja para combatir ciertas malezas como *Digitaria* sp. y *Echinochloa colona*. Además la aplicación se efectuó 35 días después de su germinación, lo que podría ser muy tarde para lograr un efecto satisfactorio.

**Cuadro 4.** Número promedio de malezas gramíneas por cada ocho bolsas. Alajuela, 1986-1987.

Tratamiento	Número de malezas gramíneas*		
	30 dda**	45 dda	60 dda
Testigo deshierbado	0,71a***	0,71a	0,71a
oxifluorfen granulado	0,71a	0,71a	0,71a
metolaclor	0,75a	0,79a	0,90ab
terbutrina	0,78a	0,83a	0,99ab
oxadiazón	0,78a	0,78a	0,82ab
alaclor	0,78a	0,83a	0,79ab
oxifluorfen líquido	0,76a	0,83a	0,90ab
terbutrina + oxifluorfen	0,84a	0,90a	1,00ab
AC 263-499	0,85a	1,28b	1,36cd
bentazón	1,28b	1,31b	1,37cd
Testigo libre competencia	1,42b	1,54c	1,73de
fluazifop-butil	1,83c	1,85c	1,73e

\*) Datos fueron transformados a  $\sqrt{(x + 0,5)}$  para el análisis estadístico.

\*\*) dda = días después de la aplicación de herbicidas.

\*\*\*) Medias con igual letra en cada una de las columna presentan diferencias no significativas, según la prueba de Duncan al 5%.

Como puede notarse en el Cuadro 5, la aplicación de herbicidas tuvo un notable efecto en el peso de las malezas, que se redujo en más del 90%, en comparación con el testigo en malezas. Las únicas excepciones fueron el AC 263-499, el fluazifop-butil y el bentazón, por razones ya explicadas en los dos primeros casos y posiblemente al momento de aplicación inadecuado, al tratarse del bentazón.

Los tratamientos que causaron esa reducción de más del 90% del peso fresco de las malezas gramíneas, fueron oxifluorfen granulado, alaclor, terbutrina, oxifluorfen líquido, metolaclor y oxadiazón, los cuales no mostraron diferencias significativas con el testigo deshierbado. Resultados similares se

**Cuadro 5.** Peso promedio de malezas de hoja ancha y de gramíneas por cada ocho bolsas, 60 días después de la aplicación de los herbicidas. Alajuela, 1986-1987.

Tratamientos	Dosis kg/ha	Peso de malezas**	
		Hoja Ancha	gramíneas
Testigo deshierbado	---	0,707 a	0,707 a
oxifluorfen granulado	0,5	0,78 a	0,707 a
alaclor	2,0	1,04 a	0,75 a
terbutrina	1,5	0,83 a	0,88 a
oxifluorfen líquido	0,5	1,0 a	0,73 a
metolaclor	2,0	1,0 a	0,81 a
oxadiazón	0,75	0,90 a	0,81 a
terbutrina + oxifluorfen	1,0 + 0,25	1,60 a	1,85 bc
AC 263-499	0,20	1,95 b	1,95 bc
fluazifop-butil	0,25	2,8b c	3,37 d
bentazón	1,0	3,71 cd	1,90 bc
Testigo libre crecimiento	---	4,28 d	2,20 c

\*) Datos con transformación  $\sqrt{(x + 0,5)}$  para el análisis de variancia.

\*\*) Medias con igual letra en cada una de las columnas presentan diferencias no significativas, según la prueba de Duncan al 5%.

obtuvieron para el peso de malezas de hoja ancha. Esto demuestra la efectividad de estos herbicidas para combatir ambos grupos de malezas, lo que concuerda con lo encontrado por varios autores (Creager 1982, Prichard *et al.* 1980).

## RESUMEN

Entre los meses de octubre de 1986 y enero de 1987 se realizó un experimento para evaluar la eficacia y selectividad de once tratamientos herbicidas en un vivero de mango, localizado en la provincia de Alajuela.

Los tratamientos evaluados fueron: oxyfluorfen granulado (0,5 kg/ha), metolaclor (2,0 kg/ha), alaclor (2,0 kg/ha), oxyfluorfen líquido (0,5 kg/ha), oxadiazón (0,75 kg/ha), terbutrina (1,5 kg/ha), terbutilazina (1,5 kg/ha), terbutrina + oxyfluorfen líquido (1 + 0,25 kg/ha), AC 263-499 (0,20 kg/ha) en



---

preemergencia; los aplicados en posemergencia fueron: fluazifop-butil (0,25 kg/ha) y bentazón (1,0 kg/ha). Se incluyó además un testigo libre crecimiento de malezas y otro con deshierba manual.

Las malezas predominantes fueron: *Portulaca oleracea*, *Richardia scabra*, *Trifolium repens*, *Euphorbia hirta* y algunas gramíneas como *Eleusine indica*, *Sporobolus indicus* y *Echinochloa colona*.

En parcelas con presencia de poblaciones mixtas de malezas, los tratamientos a base de oxyfluorfen líquido, terbutrina, oxyfluorfen granulado, oxadiazón, terbutilazina, alaclor y metolaclor dieron un combate adecuado.

El peso de malezas se redujo en más de 90% cuando se utilizó oxifluorfen granulado y líquido ambos a 0,5 kg/ha, terbutrina 1,5 kg/ha, oxadiazón 0,75 kg/ha, alaclor 2,0 kg/ha y metolaclor 2,0 kg/ha, con respecto al testigo a libre competencia.

### LITERATURA CITADA

- ARENSTEIN, Z. 1979. Terbutryne for the control of weeds in fruit and citrus orchards. *Phytoparasitica* (E.E.U.U.) 7 (2): 145-146.
- CHALLA, P. 1982. Chemical weed control in mango nursery. *In* Annual Conference of Indian Society of Weed Science. Karnataba, India. p. 34.
- CREAGER, R. A. 1982. Evaluation of oxadiazon and oxyfluorfen for weed control in container grow ornamentals. *Hortscience* 17 (1): 40-42.
- CRUZ, L. S; GELMINI, G. A. 1982. Resultados preliminares da aplicacao de fluazaifop-butil em pomares de citros (*Citrus sinensis* (L) Osbek). Tolerancia de citros novos. *In* Congreso Brasileiro de herbicidas e envas daninhas, 15° e Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas 6ª, Brasil, A1am. p. 154-155.
- CUELLO, F.; BAUTISTA, E. J. 1974. Chemical weed control in citrus trees. *In* proceeding of the Tropical Region, American Society for Horticultural Science 18: 30-36.
- CURREY, W. L.; TUCKER, D.; OSWALT, T. W. 1977. Evaluation of herbicides for container-grow citrus. *Hortscience* 12 (1): 66-67.
-

GUILLIAM, CH. H.; CROKETT, D. J. 1982. Evaluation of alachlor for weed control in container grown ornamentals. Alabama Agricultural Experiment station. Leaflet N° 101. 113 p.

LAMONT, G. P. 1983. pre-emergent herbicides for weed control in pts. Rural Newsletter (Australia) 87: 16-18.

NEEL, P. L. 1972. Weed control in container with herbicide impregnated mulch materials. In Proceedings of the Florida State Horticultural Society. p. 409-413.

PRITCHARD, M. K.; WARREN, G. F.; DILLEY, R. A. 1980. site of action of oxyfluorfen. Weed Science 28 (6): 640-645.

QUESADA, R. Z. 1986. Combate químico de malas hierbas en bolsas de viveros con patrones de cítricos y mango. Tesis Ing. Agr. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 1981. 32 p.

WEATHERSPOON, D.; CURREY, W. Z. 1976. Evaluation of treflan, lasso and ronstar herbicides for use in woody ornamental nurseries. In Proceedings of the Florida State Horticultural society. 88: 535-540.

WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. 1983. Herbicide Handbook. 5ed. Illinois. 515 p.

---