

**EVALUACIÓN DE MEZCLAS DE HERBICIDAS  
PREEMERGENTES y POS EMERGENTES PARA EL COMBATE  
DE MALEZAS EN CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum*)  
EN DOS LOCALIDADES DE ALAJUELA, COSTA RICA**

*Marlen Vargas G.<sup>1</sup>  
Mario Jiménez Q.<sup>2</sup>*

**ABSTRACT**

**WEED CONTROL IN JALAPEÑO PEPPER WITH PRE AND POST-EMERGENT HERBICIDE MIXTURES AT TWO LOCALITIES IN COSTA RICA.** The trials were conducted at two localities in Costa Rica: at the Fabio Baudrit Experiment Station in Alajuela at 840 m.a.s.l. and 2487 mm of rainfall and at the Carara Biological Reservation located at 150 m.a.s.l. and 2487 mm of rainfall.

A Complete Randomized Block, with split plots on the time, experimental design with four replications was used. The experimental unit was 6 m<sup>2</sup>.

At the Fabio Baudrit Experiment Station, the total application method was tested with the following treatments: napropamide (4 kg/ha), atrazine (1.5 kg/ha), metribuzin (0.20 kg/ha) and linuron (1.5 kg/ha), besides of a weeded control and another one left unweeded.

The trial conducted at Carara was established according to the results obtained at the Fabio Baudrit Experiment Station, in order to study the aimed application (without contacting the pepper plants). The treatments applied were: diphenamid (4 kg/ha), oxadiazon (0.5 kg/ha), each one mixed with pendimethalin (1 kg/ha) + paraquat (0.5 kg/ha) and alachlor (1.5 kg/ha) + paraquat (0.5 kg/ha). Control consisting of frequent paraquat applications and free weed growth were also included.

All herbicide mixtures used at the Fabio Baudrit Experiment Station caused phytotoxicity to the pepper plants. The treatments which best controlled weeds were pendimethalin + atrazine and alachlor + linuron, the average yield was 7.2 t/ha.

---

<sup>1</sup> Mag. Sc. Investigadora-Docente. Programa combate de malezas. Estación Experimental Fabio Baudrit M.

<sup>2</sup> Ing. Ag. Parte de la tesis de grado presentada a la Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, para optar por el título de Ingeniero Agrónomo.

---

At Carara, the best treatment was alachlor + metribuzin + paraquat with a yield of 54.3 t/ha. The average yield was 34.5 t/ha.

## **INTRODUCCIÓN**

El chile jalapeño (*Capsicum annuum*) es una de las hortalizas con mayores posibilidades de exportación; sin embargo; para competir en precio y calidad con otros países se deben realizar estudios con el fin de disponer de otros factores agronómicos, herbicidas selectivos al cultivo y efectivos contra las malezas, que disminuyan los costos de producción y que no muestren residuos químicos en los frutos.

En Costa Rica, se han realizado pocos trabajos de investigación en el combate de malezas en chile; uno de estos fue realizado por Montenegro (1980), en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., donde encontró que el mejor tratamiento para combatir malezas en chile fue la deshierba manual; sin embargo, se requiere de gran cantidad de mano de obra y no sería factible llevarlo a la práctica; además se observó que las deshierbas favorecieron la penetración de enfermedades por la raíz.

Se ha encontrado que la manera más eficaz de combatir las malezas en las solanáceas es por medio de herbicidas selectivos (Medrano, 1974; Orzoleek *et al.*, 1986); sin embargo, en Costa Rica se ha investigado muy poco sobre el combate químico y se desconoce cuáles herbicidas ejercen el mejor combate de éstas, el grado de fitotoxicidad en el cultivo y los costos de dicha labor.

El presente trabajo tuvo como objetivos evaluar la efectividad de mezclas de herbicidas en el combate de malezas y determinar la tolerancia o susceptibilidad del chile jalapeño a dichas mezclas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizaron dos experimentos: uno en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., universidad de Costa Rica, ubicada en el distrito San José de Alajuela a una altitud de 840 m y precipitación anual de 2000 mm; el otro se realizó en Coopecarara, ubicada en la provincia de San José, cantón de Turrubares, distrito de San Juan de Mata, a una altitud de 150 m y precipitación anual de 2.487 rom.

---

Como material experimental se usó chile jalapeño var mexicana cv. jarocho.

Al momento de la siembra se fertilizó con 150 kg/ha de N, 200 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 140 kg/ha de K<sub>2</sub>O; un mes después del trasplante se aplicó 200 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y a los 45, 60, 75 y 90 días del trasplante se adicionó 150 kg/ha de N.

Se realizaron aplicaciones foliares alternadas de nitrofoska foliar, fetrilon combi, metalosato de calcio, y metalosato de zinc, poliboro y azufraal. Para el control de las plagas y enfermedades se hicieron aplicaciones alternadas de methomil, acephate, metamidophos, phoxim y chlordecone con captafol, maneb y clorotalonil.

Los herbicidas se aplicaron en forma dirigida con un equipo AZ accionado por dióxido de carbono a una presión constante de 30 kg/cm<sup>2</sup> con una boquilla tipo "Tee jet" 8002. Los tratamientos se presentan en los Cuadros 1 y 2.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con un arreglo de parcelas divididas en el tiempo, con cuatro y tres repeticiones en la Estación Experimental Fabio Baudrit y en Carara, respectivamente. La unidad experimental consistió de cuatro surcos de 4 m de largo, distanciados a 1 m entre sí, para una área de 16 m<sup>2</sup>. La parcela útil consistió de los dos surcos centrales menos 0,5 m a los extremos de cada surco, para una área de 6 m<sup>2</sup>.

**Cuadro 1.** Tratamientos en el experimento de chile jalapeño realizado en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., Alaiuela. 1988.

<b>Tratamiento</b>	<b>Dosis respectivas (kg i.a./ha)</b>
pendimetalina + napropamida	1,0 + 4,0
pendimetalina + atrazina	1,0 + 1,5
pendimetalina + metribuzin	1,0 + 0,2
pendimetalina + linurón	1,0 + 1,5
Alaclor + napropamida	1,5 + 4,0
Alaclor + atrazina	1,5 + 1,5
Alaclor + metribuzin	1,5 + 0,2
Alaclor + linurón	1,5 + 1,5
Testigo deshierbado (manual) <sup>1/</sup>	----
Testigo a libre crecimiento	----

<sup>1/</sup> Se deshierbaron dos veces, a los 20 y 60 días después de aplicados.

**Cuadro 2.** Tratamientos incluidos en el experimento de chile jalapeño realizado en Carara. 1989.

<b>Tratamiento</b>	<b>Dosis respectivas Kg i.a./ha</b>
pendimetalina + difenamida + paraquat	1,0 + 4,0 + 0,5
pendimetalina + oxadiazón + paraquat	1,0 + 0,5 + 0,5
pendimetalina + linurón + paraquat	1,0 + 1,5 + 0,5
pendimetalina + metribuzin + paraquat	1,0 + 0,3 + 0,5
pendimetalina + oxifluorfen + paraquat	1,0 + 0,36 + 0,5
Alaclor + difenamida + paraquat	1,0 + 4,0 + 0,5
Alaclor + oxadiazón + paraquat	1,5 + 0,5 + 0,5
Alaclor + linurón + paraquat	1,5 + 1,5 + 0,5
Alaclor + metribuzin + paraquat	1,5 + 0,3 + 0,5
Alaclor + oxifluorfen + paraquat	1,5 + 0,36 + 0,5
Aplicaciones secuenciales de paraquat <sup>1</sup>	0,50
Testigo a libre crecimiento	----

<sup>1</sup> Se realizaron dos aplicaciones: una el día que se aplicaron todos los tratamientos y otra 33 días después.

Las variables evaluadas fueron: malezas predominantes, síntomas de fitotoxicidad en los primeros 20 días después de la aplicación de los herbicidas, peso fresco de malezas gramíneas, ciperáceas y de hoja ancha a los 20, 40 y 60 días después de la aplicación de herbicidas en la Estación Experimental Fabio Baudrit, y a los 40 y 60 días en Carara (se midió utilizando un marco de 0,5 m de lado que se colocó en la parcela útil en forma aleatoria); porcentaje de cobertura a los 20, 40 y 60 días después de la aplicación; número de plantas de chile y peso de frutos por categoría en cada cosecha; altura, peso y número de ramas en la parte aérea del chile (se tomaron cinco plantas de la parcela útil); al final del experimento se hizo además un análisis de costos.

En el Cuadro 3 se observan las características físico-químicas de los suelos donde se realizaron los experimentos.

Se realizó un análisis de costos por hectárea. Los ingresos se calcularon usando un precio de C25/kg que era el precio de mercado en ese momento. Los gastos por hectárea se calcularon con base en un estudio de factibilidad elaborado por la Compañía DEMASA en 1989; a este estudio se le adicionó el costo de aplicación de los herbicidas, los diferentes tratamientos y el costo de transporte de la cosecha de cada tratamiento y el 5% de imprevistos. Las producciones estimadas fueron a nivel experimental y se debe hacer una reducción del 30% si se desea hacer proyecciones a nivel comercial.

**Cuadro 3.** Características químicas y físicas del suelo donde se realizaron los experimentos de Chile jalapeño en la Estación Experimental Fabio Baudrit M. (EEFBM) y Coopecarara.

Características	E.E.F.B.M. <sup>1</sup>	Coopecarara <sup>2</sup>
pH (H <sub>2</sub> O)	5,9	6,2
Acidez intercambiable	0,15	0,8
Ca (meq/100 g de suelo)	5,5	24,88
Mg (meq/100 g de suelo)	2,0	7,56
K (meq/100 g de suelo)	0,42	0,48
p (ppm)	9,0	8,0
Zn (ppm)	1,4	34,0
Mn (ppm)	3,0	17,0
Cu (ppm)	7,0	78,0
Fe (ppm)	+ 100,0	36,0
Materia orgánica (%)	8,71	3,22
Arena (%)	34,5	38,0
Limo (%)	44,7	35,5
Arcilla (%)	20,8	26,5
Nombre textural	Franco	Franco

<sup>1</sup> Análisis realizado en el laboratorio de suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

<sup>2</sup> Análisis realizado en el Laboratorio de suelos del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1-Malezas presentes en el experimento

En el Cuadro 4 se observan las malezas que predominaron en los experimentos.

### 2-Síntomas de fitotoxicidad

En la Estación Experimental Fabio Baudrit todos los tratamientos produjeron fitotoxicidad a las plantas de Chile; sin embargo, las mezclas que contenían alaclor fueron las que mayor daño produjeron y las mezclas con napropamida las que menos daño ocasionaron; en Carara, las mezclas que produjeron la mayor fitotoxicidad fueron: pendimetalina + oxifluorfén + paraquat, y alaclor + oxifluorfén + paraquat.

**Cuadro 4.** Principales malezas presentes en el experimento de chile jalapeño realizado en la Estación Experimental Fabio Baudrit y en Carara. 1988.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Propagación <sup>2</sup>	ciclo <sup>1</sup>
Florequilla	<i>Melampodium</i> sp	Compositae	Semilla	A
Lechilla	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae	Semilla	A
Zacate de milpa	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Gramineae	Sem. y veg.	P
Coyolillo	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	Sem. y veg.	P
Grama	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramineae	Sem. y veg.	P
Santa Lucía	<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	Semilla	A
Canutillo	<i>Commelina difusa</i>	Conmelinaceae	Sem. y veg.	P
Zacate honduras	<i>Ixophorus unisetus</i>	Gramineae	Semilla	A
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	portulacaceae	Semilla	A
Chan	<i>Hyptis capitata</i>	Labiatae	Semilla	A o P
Millo	<i>Sorghum</i> sp	Gramineae	Semilla	A
Arrocillo	<i>Echinocloa colonum</i>	Gramineae	Sem. y veg.	A
Meloncillo	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	Semilla	A
Bledo espinoso	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae	Semilla	A y P
Escobilla	<i>Sida rhombifolia</i>	Sterculiaceae	Semilla	A o P
Alacrán	<i>Heliotropum indicu</i>	Boraginaceae	Semilla	A
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>	Gramineae	Semilla	A o P
Digitaria	<i>Digitaria</i> sp	Gramineae	Sem. y veg.	A
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	Gramineae	Semilla	A

<sup>1</sup> A: Anual; P: Perenne; A o P: Anual o Perenne; A y P: Anual y Perenne. <sup>2</sup> Sem. y Veg.: Semilla y vegetativa.

### 3-Combate de malezas

#### 3.1 Peso fresco de malezas

Todos los tratamientos presentaron bajo peso fresco de malezas gramíneas a los 20 y 40 días de aplicados los herbicidas sin diferencias significativas según la prueba de Tukey al 5%. Sin embargo, a los 60 días después de la aplicación (Cuadro 5) todos los tratamientos fueron significativamente diferentes al testigo a libre crecimiento de malezas e iguales entre sí; excepto las mezclas con napropamida que presentaron un aumento en el peso fresco de gramíneas. Para las malezas de hoja ancha (Cuadro 5) no se presentó diferencia significativa entre tratamientos para la evaluación a los 20 y 40 días; sólo a los 60 días hubo diferencia en los tratamientos que contenían linurón y atrazina.

En cuanto al peso fresco de malezas ciperáceas no se observó alta incidencia; sin embargo, este peso aumentó con el tiempo debido a que la presión de malezas en la mayoría de los tratamientos no fue tan alta como para que la población de estas disminuyera por el efecto de la sombra.

**Cuadro 5.** Peso fresco de malezas gramíneas y de hoja ancha por tratamiento a los 60 días después de la aplicación de los herbicidas en el experimento de chile jalapeño realizado en la Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela, 1988.

Tratamiento	Peso fresco malezas (g/0,50 m <sup>2</sup> )	
	gramíneas	hoja ancha
Pendimetalina + napropamida	36,32 b <sup>1</sup>	390,35 ab
pendimetalina + atrazina	88,62 b	0,88 c
pendimetalina + metribuzin	88,98 b	19,08 c
Pendimetalina + linurón	103,02 b	31,78 c
Alaclor + napropamida	22,08 b	233,75 bc
Alaclor + atrazina	93,08 b	16,75 c
Alaclor + metribuzin	95,28 b	60,32 bc
Alaclor + linurón	42,48 b	8,52 c
Testigo a libre crecimiento	308,65 a	601,15 a

<sup>1</sup> Tratamientos con igual letra en una misma columna no difieren significativamente según la prueba Tukey al 5%.

En el experimento realizado en Carara, a los 40 días de la aplicación no hubo diferencia entre los tratamientos según la prueba de Tukey al 5% (Cuadro 6); sin embargo, pendimetalina + oxifluorfen + paraquat y alaclor + linurón + paraquat no presentaron malezas en el área de muestreo. Los tratamientos alaclor + oxifluorfen + paraquat y los dos que contenían difenamida fueron los que presentaron el peso más alto de malezas de hoja ancha. La tendencia a una menor efectividad con la difenamida pudo deberse a la lixiviación del producto debajo de la zona de germinación de las malezas, pues el suelo donde se sembró en el experimento era liviano (Cuadro 3) y el riego fue por aspersión, lo que facilitó lo anterior. Glaze y Fhatak (1981) mencionan que una desventaja del uso de este herbicida es la necesidad de humedad para su activación y la excesiva lluvia o irrigación hace que el herbicida se lave a las zonas donde germinan las semillas de malezas; la presencia de cierto número de terrones pequeños afectan también la efectividad de la difenamida. Con el tratamiento de alaclor + oxifluorfen + paraquat pudo haber pérdida del producto debido a volatilización y/o fotodescomposición, pues el oxifluorfen es susceptible a estos fenómenos según Soto y Valverde (1989); sin embargo, en la mezcla con pendimetalina su efecto fue mejor aunque no diferente significativamente, debido tal vez a un efecto sinérgico que hace que esta mezcla sea menos propensa a esos fenómenos.

A los 60 días todos los tratamientos químicos fueron diferentes al testigo a libre crecimiento e iguales entre sí según la prueba de Tukey al 5% (Cuadro 6). El peso promedio de ciperáceas a los 40 días fue de 40 g y a los 60 días de 25 g, lo que pudo deberse al fenómeno de plasticidad de poblaciones (Doll, 1986).

**Cuadro 6.** Peso fresco promedio de malezas de hoja ancha (g/0,50 m<sup>2</sup>) por tratamiento a los 42 y 63 días después de la aplicación de los herbicidas en el experimento de chile jalapeño realizado en Carara, 1989.

Tratamiento	Peso fresco de malezas de hoja ancha	
	42 DDA <sup>1</sup>	63 DDA
Pendimetalina + difenamida + paraquat	41,07 a <sup>2</sup>	44,67 b
Pendimetalina + oxadiazón + paraquat	12,10 a	23,33 b
pendimetalina + linurón + paraquat	2,73 a	21,37 b
Pendimetalina + metribuzín + paraquat	2,33 a	37,97 b
pendimetalina + oxifluorfén + paraquat	0,00 a*	55,40 b
Alaclor + difenamida + paraquat	32,60 a	147,97b
Alaclor + oxadiazón + paraquat	5,33 a	5,97 b
Alaclor + linurón + paraquat	0,00 a*	0,00 b*
Alaclor + metribuzín + paraquat	0,00 a*	17,23 b
Alaclor + oxifluorfen + paraquat	56,47 a	71,10 b
Testigo a libre crecimiento	130,03 a	360,40 a

<sup>1</sup> Días después de la aplicación.

<sup>2</sup> Tratamientos con igual letra dentro de la columna no difieren significativamente según prueba de Tukey al 5%.

\*) No hubo malezas presentes en el área muestreada.

### 3.2 Porcentaje de cobertura de malezas

Los tratamientos a base de atrazina, metribuzín y linurón presentaron los menores porcentajes de cobertura de malezas a los 20, 40 y 60 días de la aplicación (Cuadro 7). Sin embargo, todos los tratamientos aumentaron el porcentaje de cobertura de malezas al aumentar los días de evaluación, lo que manifiesta la pérdida de efectividad de los herbicidas durante el tiempo.

En Carara se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos para el porcentaje de cobertura de malezas de hoja ancha, gramíneas y ciperáceas (Cuadro 8). El menor porcentaje de gramíneas y hoja ancha se obtuvo con el tratamiento alaclor + metribuzín + paraquat y alaclor + oxadiazón + paraquat, respectivamente; para las ciperáceas el menor porcentaje se presentó en el testigo a libre crecimiento como era de esperarse, pues al existir una cobertura de gramíneas y hoja ancha queda muy poca luz, la cual es necesaria para que las ciperáceas se desarrollen.

El hecho de que los tratamientos pendimetalina + metribuzín + paraquat y alaclor + metribuzín + paraquat presentaran los menores porcentajes de cobertura de gramíneas se debe a que la pendimetalina y el alaclor son herbicidas que combaten principalmente gramíneas; además el metribuzín combate algunas de éstas, lo que hizo que las mezclas fueran efectivas.

**Cuadro 7.** Porcentaje promedio de cobertura de malezas por tratamiento a los 20, 40 y 60 días después de la aplicación de los herbicidas en el experimento de Chile jalapeño realizado en la Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela. 1988.

Tratamiento	Porcentaje de cobertura		
	20 DDA <sup>1/</sup>	40 DDA	60 DDA
Pendimetalina + napropamida	4,80ab <sup>2/</sup>	35,53 b	62,50 b
Pendimetalina + atrazina	0,18 ab	4,46 c	17,88 c
Pendimetalina + metribuzin	0,14 ab	8,48 c	31,98 c
Pendimetalina + linurón	0,07 b	4,46 c	25,20 c
Alaclor + napropamida	1,98 ab	17,59 bc	41,28 bc
Alaclor + atrazina	0,30 ab	4,91 c	30,38 c
Alaclor + metribuzin	0,11 ab	4,91 c	27,68 c
Alaclor + linurón	0,08 b	3,12 c	16,08 c
Testigo libre crecimiento	11,78a	77,50 a	95,00 a

<sup>1/</sup> Días después de la aplicación.

<sup>2/</sup> Tratamientos con igual letra dentro de la columna no difieren significativamente según prueba de Tukey al 5%.

**Cuadro 8.** Porcentaje promedio de cobertura de malezas gramíneas, ciperáceas y de hoja ancha por tratamiento en el experimento de Chile jalapeño realizado en Carara. 1989.

Tratamiento	Porcentaje de cobertura (%/6 m <sup>2</sup> )		
	Gramíneas	Hoja ancha	Ciperáceas
Pendimetalina + difenamida + paraquat	20,00 be <sup>1/</sup>	27,00ab	18,33 abe
Pendimetalina + oxadiazón + paraquat	38,22 ab	14,44 be	26,78 ab
Pendimetalina + linurón + paraquat	29,22 abe	8,22 be	27,78 a
Pendimetalina + metribuzin + paraquat	19,56 be	15,56 be	11,67 be
Pendimetalina + oxifluorfen + paraquat	20,67 be	15,22 be	21,33 abe
Alaclor + difenamida + paraquat	33,89ab	25,56 abe	13,89 abe
Alaclor + oxadiazón + paraquat	20,56 be	8,89 e	29,44 a
Alaclor + linurón + paraquat	20,00 be	10,89 be	18,67 abe
Alaclor + metribuzin + paraquat	17,78 e	11,11 be	13,67 be
Alaclor + oxifluorfen + paraquat	27,00 abe	14,56 be	11,44 be
Testigo a libre crecimiento	40,00 a	50,56 a	7,78 e

<sup>1/</sup> Tratamientos con igual letra dentro de la columna no difieren significativamente según prueba de Tukey al 5%.

El oxadiazón, linurón, metribuzín y oxifluorfen combaten principalmente malezas de hoja ancha, lo que hizo que las mezclas con estos herbicidas presentaran los más bajos porcentajes de cobertura; resultados similares fueron encontrados por Orzoleck; *et al.* (1986).

#### 4-Producción de chile

En la Estación Experimental Fabio Baudrit M. el promedio de producción fue de 7,2 t/ha (Cuadro 9), que difiere mucho de las producciones esperadas en una plantación comercial (20-25 t/ha); esta baja producción se debió probablemente a la fitotoxicidad producida por los herbicidas, las condiciones ecológicas de la Estación Experimental, el riego y la fertilidad. Para el caso de los testigos, esta disminución se debió a la competencia de las malezas, pues el testigo deshierbado solo se chapeó dos veces tratando de simular lo que hace un agricultor. La producción se concentró en la categoría de chile de 9 a 13 y de 13 a 23 gramos.

En Carara, la producción promedio fue de 37,4 t/ha, (Cuadro 10), lo cual difiere mucho de lo que se presentó en la Estación Experimental Fabio Baudrit M. Este aumento en producción muestra que el método de aplicación dirigida es promisorio y que Carara es una zona con condiciones óptimas para la producción de chile jalapeño. La producción de chile se concentró en la categoría de 13-23 gramos con un 77% del total; éste es importante ya que este tamaño se considera comercial para efectos de enlatar y exportar fresco.

#### 5. Altura de las plantas de chile

La altura de las plantas de chile en Carara varió entre 96 y 150 cm, mientras que en la Estación Experimental Fabio Baudrit fue entre 39 y 85 cm; éste fue un factor beneficioso para el cultivo, porque le permitió competir mejor por la luz con las malezas y lograr buenas producciones. En Carara la altura de

**Cuadro 9.** Rendimiento (g/6 m<sup>2</sup>) por categoría y cosecha en el experimento de chile jalapeño realizado en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., Alajuela. 1988.

Cosecha Número	Rendimiento (g/6 m <sup>2</sup> )				RPP <sup>1/</sup>	Total
	Menor de 9g	9-13g	13-23g	más de 23g		
1	85,54	145,25	105,30	1,29	0,28	337,60
2	63,55	167,84	71,55	0,00	0,00	302,94
3	20,64	138,06	183,93	1,18	1,80	345,61
4	31,51	234,62	364,60	18,18	24,79	673,70
5	51,54	280,29	432,82	14,39	111,83	890,87
6	69,13	221,43	297,32	15,45	140,40	743,73
7	52,50	151,14	125,46	0,63	81,05	410,78
8	65,14	198,82	300,03	4,93	38,82	607,74
Total	439,55	1537,45	1881,01	56,05	398,97	

<sup>1/</sup> Chile rojo, picado o podrido.

**Cuadro 10.** Rendimiento (g/6m<sup>2</sup>) por categoría y por cosecha en el experimento de Chile jalapeño realizado en Carara, 1989.

Cosecha Número	Rendimiento (g/6 m <sup>2</sup> )					RPP <sup>1/</sup>	Total
	Menor de 9g	9-13g	13-23g	más de 23g			
1	0,00	29,70	123,64	1,31	0,00	154,65	
2	4,86	165,08	1555,06	36,44	20,33	1781,77	
3	14,94	238,40	1222,88	58,01	85,42	1619,65	
4	21,27	117,32	126,76	13,00	40,52	318,87	
5	7,26	170,61	501,44	6,72	68,50	754,53	
6	38,99	876,78	3752,64	92,12	117,74	4878,27	
7	135,91	1319,89	6626,39	314,05	115,63	511,86	
8	54,36	717,82	3311,81	161,65	198,72	4444,36	
Total	277,59	3635,60	17220,62	683,30	646,85		

<sup>1/</sup> Chile rojo, picado o podrido.

las plantas fue mayor debido posiblemente a que las condiciones ecológicas fueron más favorables para el cultivo y a que la aplicación de los herbicidas fue dirigida.

Al analizar los costos de producción por hectárea se encontró que el tratamiento que presentó la mayor producción, ingresos y ganancias fue la mezcla de alaclor + metribuzín + paraquat; el tratamiento que presentó la menor producción fue el testigo enmalezado (Cuadro 11).

**Cuadro 11.** Resumen del análisis de costos por hectárea para los tratamientos experimentales de Chile jalapeño realizado en Carara, 1989.

Tratamiento	Cosecha t/ha	Ingreso €/ha	Gastos €/ha	Ganancias €/ha
Pendimetalina+difenamida+paraquat	37,85	946.250	384.170	562.080
Pendimetalina+oxadiazón+paraquat	45,36	1.134.000	379.518	754.481
Pendimetalina+linurón+paraquat	38,32	958.000	366.245	591.754
Pendimetalina+metribuzin+paraquat	44,86	1.121.500	377.608	743.891
Pendimetalina+oxifluorfen+paraquat	41,39	1.034.750	371.005	663.744
Alaclor+difenamida+paraquat	47,23	1.180.750	403.674	777.076
Alaclor+oxadiazón+paraquat	40,73	1.018.250	369.601	648.648
Alaclor+linurón+paraquat	49,23	1.230.750	368.962	841.787
Alaclor+metribuzin+paraquat	54,26	1.356.500	397.154	959.345
Alaclor+oxifluorfen+paraquat	42,36	1.059.000	372.848	686.151
Aplicaciones secuenciales de paraquat	51,27	1.281.750	392.565	889.154
Testigo a libre crecimiento	27,58	689.500	330.846	358.653

## CONCLUSIONES

Las plantas de chile en el experimento de la Estación Experimental Fabio Baudrit, por condiciones eco lógicas y/o efecto fitotóxico del herbicida, presentaron un crecimiento mucho menor que los de Carara, lo que causó un efecto negativo en la producción.

La aplicación de los herbicidas en forma total presentó un mayor daño a las plantas de chile; mientras que con la aplicación dirigida (Carara) se logró reducir los efectos dañinos sobre el cultivo.

En la Estación Experimental Fabio Baudrit M., los tratamientos pendimetalina + atrazina, y alaclor + linurón fueron los que mejor comportamiento presentaron en cuanto al combate de malezas.

En Carara el tratamiento que presentó el mejor combate de malezas, mayor producción y mayor ganancia fue alaclor + metribuzín + paraquat.

## RESUMEN

Se realizaron dos experimentos en dos localidades: uno en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., localizada en el Barrio San José de Alajucla a 840 msnm y precipitación de 2000 mm y el otro, en la Reserva Biológica de Carara, ubicada a 150 msnm y una precipitación de 2487 mm.

Se usó un diseño de bloques completos al azar, en parcelas divididas en el tiempo y cuatro repeticiones; la unidad experimental fue de 6 m<sup>2</sup>.

En la EEFBM se probó el método de aplicación total y los tratamientos fueron: napropamida (4 kg/ha), atrazina (1,5 kg/ha), metribuzin (0,20 kg/ha) y linuron (1,5 kg/ha), además de un testigo deshierbado y uno a libre crecimiento.

El experimento que se realizó en Carara se estableció con los resultados obtenidos en la EEFBM, para estudiar la aplicación dirigida (sin contacto con las plantas de chile). Se usaron los siguientes tratamientos: difenomida (4 kg/ha), oxadiazon (0,5 kg/ha), cada una se mezcló con pendimetalina (1 kg/ha) + paraquat (0,5 kg/ha) y alaclor (1,5 kg/ha) + paraquat (0,5 kg/ha). Además se incluyó un testigo que consistió en aplicaciones frecuenciales de paraquat y testigo a libre crecimiento.

Todas las mezclas de herbicidas usadas en la EEFBM causaron fitotoxicidad a las plantas de chile. Los tratamientos que combatieron mejor las malezas fueron pendimetalina + atrazina y alaclor + linuron, la producción promedio fue de 7,2 t/ha. En Carara, el mejor tratamiento fue alaclor + metribuzin + paraquat con una producción de chile de 54,3 t/ha; la producción promedio de chile fue de 34,5 t/ha.

---

---

## LITERATURA CITADA

- ABELLAN, J. 1978. combinación de métodos de control de malas hierbas en tomate. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Fitotecnia. 61 p.
- BULLOCK, F; MILLER, J; COLDITZ, P. 1984. Evaluation of herbicides for used control in peppers and tomatoes. In proceedings, Southern Weed Science Society, 37 th annual meeting. 136 p.
- DOLL, J. 1986. Manejo y control de malezas en el Trópico. 2da. reimpresión. Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. 114 p.
- GLAZE, N, FHATAK, S. 1981. Herbicide evaluation indirect-seeded peppers for transplant production. In proceedings of the 34 rd Annual Meeting of the Southern Weed Science Society. p. 113-12 1.
- MEDRANO, C. 1974. Solanáceas, Tomate, ají, pimentón y berenjena. Fundación servicio para el agricultor (Venezuela), Serie A (37). 111 p.
- MONTENEGRO, F. 1980. Control de malezas en chile dulce (*Capsicum annum*). Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Fitotecnia. 55 p.
- ORZOLEK, M; FERRETTI, P; REITZ, W. 1986. The effect of postemergence grass herbicides on the weed populations in and yield of tomato and pepper. In Proceedings, 40<sup>th</sup> annual meeting of the Northeastern Weed Science Society. p. 176 - 178.
- SOTO, A; VALVERDE, B. 1989. Propiedades físicas y químicas, mecanismos de acción y grupos químicos de los herbicidas. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Fitotecnia. 104 p.
-