

EFFECTO DE DOCE MEZCLAS DE HERBICIDAS EN LA ASOCIACION FRIJOL NEGRO (Phaseolus vulgarisL.) - CAFETO (Coffea arabica L.)

Nidia Solano*
Claudio Gamboa**
Ileana Sánchez**

ABSTRACT

EFFECT OF HERBICIDE APPLICATION ON BLACK BEAN (Phaseolus vulgaris L.) INTERCROPPED WITH COFFEE (Coffea arabica). The selectivity and efficiency of twelve herbicide mixtures applied to beans intercropped in a coffee orchard was studied from May through August, 1985, in Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

The chemical treatments evaluated were : DMBP (2.0 kg/ha), linuron (0.75 kg/ha), chlorobromuron (1.45 kg/ha) and bentazon (1.0 kg/ha), each one mixed with pendimethalin (0.75 kg/ha), alachlor (1.0 kg/ha) and metolachlor (1.0 kg/ha). Also, an unweeded and weeded (25 days after planting) controls were included.

The mixture of chlorobromuron with alachlor and all of those containing linuron produced severe phytotoxic symptoms to the beans, reduced the number of plants at harvest time and showed the lowest yields.

The treatments with DMBP (2.0 kg/ha) + pendimethalin (0.75 kg/ha), chlorobromuron (1.5 kg/ha) + metolachlor (1.0 kg/ha) or alachlor (1.0 kg/ha) and linuron (0.75 kg/ha) + metolachlor (1.0 kg/ha) reduced the weight of fresh broad leaf weeds by 98%, 96%, 95% and 94%, respectively, when compared to the unweeded control.

The mixtures based on DMBP (2.0 kg/ha), bentazon (1.0 kg/ha) and chlorobromuron (1.5 kg/ha) + pendimethalin (0.75 kg/ha) or metolachlor (1.0 kg/ha) produced similar yields as the controls. The unweeded treatment was the most profitable due to the low incidence of weeds on the row of pruned coffee because of the intense herbicide application.

INTRODUCCION

El sistema de cultivos asociados ha despertado gran interés como una alternativa para aumentar la productividad de la tierra, debido a los altos costos de la misma y a la creciente necesidad de alimento (Mwakha, 1980; Okigbo y Greenland, 1976). Con este sistema se obtiene una mayor y más variada producción total por unidad de área y de tiempo (Moreno, 1975; Soria, 1975).

La siembra de cultivos asociados con cafeto es una práctica cultural, que se emplea desde los inicios de la

* Parte de tesis de Ing. Agr. presentada a la Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.
** Investigadores Programa Combate de Malezas. Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. Apdo. 183-4050. Alajuela, Costa Rica.

caficultura en Brasil, y se usa principalmente para reducir los costos del cafeto; además, constituye una alternativa para la producción de alimentos de primera necesidad (Chávez, 1978; Melles y Dasilva, 1978).

Santiago *et al.* (1977) realizaron estudios sobre frijol asociado con café con el fin de obtener fundamentos técnico-económicos para recomendar esta leguminosa como cultivo para intercalar con café durante los tres primeros años de formación del cafetal y concluyeron que el frijol no compitió por nutrientes, no presentó ningún efecto acumulativo adverso sobre el cafeto ni perjudicó la producción cafetalera. Además, la asociación favoreció un uso más eficiente de la mano de obra y se tradujo en un ingreso neto por concepto del frijol hasta un 26% de crecimiento del cultivo.

En Costa Rica existen aproximadamente 90.180 hectáreas cultivadas con café, cuyo nivel de tecnificación ha aumentado debido a la necesidad del caficultor en obtener una mayor productividad por área, asimismo ha permitido la asociación de cultivos intercalados (Bonzález, Gutiérrez y Araya, 1986).

En Costa Rica, Bonzález y colaboradores (1986) realizaron análisis económicos sobre la asociación cafeto-frijol en cafetales con poda sistemática. Los autores concluyeron que es factible asociar cafeto con frijol en fincas tecnificadas que utilizan poda por hilera y mano de obra fija; ya que se da un mejor aprovechamiento de la mano de obra, de la tierra y del capital.

El frijol, es una planta de sistema radical superficial, con una altura relativamente pequeña y ciclo de crecimiento corto que se perjudica sensiblemente durante las etapas iniciales de desarrollo, cuando compete con otras plantas (Melles y Dasilva, 1978). La competencia por espacio, luz, agua y nutrientes que establecen las malezas con el frijol, causan pérdidas superiores al 50% de la cosecha cuando no se combaten oportunamente (Blanco, 1981). Vieira (1970) señala que la intensidad de la competencia depende, entre otros factores, de las especies, población de malas hierbas, humedad del suelo, altura y hábito de crecimiento del cultivo.

La mayor parte de los herbicidas no combaten por igual a todas las malas hierbas, sino que actúan preferentemente contra ciertas especies de hoja ancha o contra algunas de hoja angosta. Sin embargo; en terrenos dedicados a cultivos lo normal es que cohabiten ambos tipos de malezas por lo que se requiere de mezclas de herbicidas con distinta especificidad para lograr un espectro de control más amplio (Blanco, 1981). Al respecto, Obando (1983) recomienda las mezclas DNBP + pendimetalina (a 1.0 + 0.75 kg/ha) en pre-emergencia. Blanco (1981) usó la misma mezcla a 2.0 + 1.0

kg/ha la cual mostró una alta selectividad y dió el mejor control de malezas de hoja ancha y gramíneas entre todos los tratamientos químicos y un rendimiento igual al que produjo la deshierba manual a los 25 días después de la siembra. El DNBP + alaclor a 2.0 + 1.0 y a 2.0 + 0.75 kg/ha rindieron lo mismo y ocuparon el segundo lugar pero fueron tóxicos a algunos de los cultivares empleados. Mata (1972) y Matamoros (1980) concuerdan en que las mezclas de DNBP + alaclor a 3.0 + 0.5 y a 2.5 + 1.0 kg/ha respectivamente, proporcionan un buen control de malezas de hoja ancha y gramíneas y un alto rendimiento sin que ocurrieran daños al cultivo.

El objetivo de ésta investigación fue evaluar la selectividad y eficiencia de varias mezclas de herbicidas para el combate de malezas en la asociación café - frijol.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la finca Rojas, propiedad de la Cafetalera Tournón, Ltda. ubicada en el Barrio El Socorro, San Miguel de Santo Domingo de Heredia, a una altitud de 1.135 msnm.

Se utilizaron plantas de cafeto de 10 años de edad del cultivar "Caturra"; sembradas a pleno sol a 1,30 m entre hileras y 0,84 m entre plantas, bajo un sistema de poda por hilera con ciclo de cinco años.

El cultivar de frijol que se intercaló fue "Talamanca" de hábito de crecimiento IIA, de grano color negro, vaina de cinco gramos como promedio, flor lila y ciclo de vida de 85 a 90 días.

Al inicio del mes de marzo se podó el cafeto a una altura de 0,30 m. del suelo. Para la siembra del frijol, se abrieron surcos con escardillos, a 0.25 m del tronco cortado. Dos meses después, se realizó la siembra en surcos de 6 m. de largo a ambos lados de la hilera del cafeto podado. Se depositaron manualmente, 80 semillas de frijol por hilera, separadas a 10 cm.

El experimento se fertilizó en el momento de la siembra con 167 kg/ha de la fórmula comercial 10-30-10. Se realizaron dos aplicaciones posteriores de Nitrofoska foliar (10-4-7-0,2) a razón de 1 litro P.C./189 litros de agua a los 20 y 30 días después de la siembra. Las características físicas y químicas del suelo donde se hizo el experimento aparecen en el Cuadro 1.

Para la aplicación de los herbicidas se utilizó un equipo experimental "AZ" accionado por CO₂, con una presión constante de 2,8 kg/cm², con una boquilla de abanico plano TJ-8002, que interceptó una franja de 0.8 m de ancho. El

volumen de aplicación fue de 167 l/ha.

CUADRO 1. Características químicas y físicas del suelo donde se realizó el experimento de frijol asociado al café. Finca Rojas, Santo Domingo, Heredia. 1985.

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES	CANTIDAD
pH		5,0
P	ug/ml de suelo	48,0
K	meq/100 ml de suelo	0,5
Ca	meq/100 ml de suelo	6,5
Mg	meq/100 ml de suelo	1,0
Al	meq/100 ml de suelo	0,3
Fe	ug/ml de suelo	100,0
Cu	ug/ml de suelo	14,0
Zn	ug/ml de suelo	5,4
Mn	ug/ml de suelo	1,2
Materia		
Orgánica	%	8,5
Arena	%	38,0
Limo	%	36,0
Arcilla	%	26,0
Nombre textural	FRANCO	ARENOSO

FUENTE: Laboratorio de suelos Ministerio de Agricultura y Ganadería.

En el Cuadro 2 se presentan los tratamientos evaluados. La cosecha se realizó el 26 de agosto de 1985, cuando el cultivar alcanzó la madurez fisiológica en vaina.

CUADRO 2: Tratamientos usados en el experimento de frijol asociado al café. Finca Rojas, Santo Domingo, Heredia. 1985.

Nº	Tratamiento	dosis (kg/ha)	época de aplicación
1	DNBP + pendimetalina	2,0 + 0,75	prebrotación 1/
2	DNBP + alaclor	2,0 + 1,00	prebrotación
3	DNBP + metolaclor	2,0 + 1,00	prebrotación
4	Linurón + pendimetalina	0,75 + 0,75	prebrotación
5	Linurón + alaclor	0,75 + 1,00	prebrotación
6	Linurón + metolaclor	0,75 + 1,00	prebrotación
7	Clorobromurón + pendimetalina	1,5 + 0,75	prebrotación
8	Clorobromurón + alaclor	1,5 + 1,00	prebrotación
9	Clorobromurón + metolaclor	1,5 + 1,00	prebrotación
10	Bentazón + pendimetalina	1,0 + 0,75	postbrotación 2/ + prebrotación
11	Bentazón + alaclor	1,0 + 1,0	postbrotación + prebrotación
12	Bentazón + metolaclor	1,0 + 1,0	postbrotación + prebrotación
13	Testigo con libre crecimiento de malezas		
14	Testigo con deshierba mecánica a 25 días después de la siembra		

1/ Prebrotación al frijol y a la cosecha

2/ Postbrotación al frijol y a la maleza

Se usó el diseño de bloques completos al azar, con arreglo factorial 4 x 3 (cuatro herbicidas anti-hoja ancha x tres herbicidas antigramíneas) y dos tratamientos adicionales (testigo a libre crecimiento y testigo deshierbado) con cuatro repeticiones. La unidad experimental se formó por dos hileras de frijol cada una de 6 m de largo. El área de la parcela útil fue de 1,30 x 6 m.

Para evaluar el comportamiento de los tratamientos en el combate de malezas, la selectividad hacia los cultivos y el rendimiento del frijol, se midieron las siguientes variables: número de plantas de frijol afectadas: con base en los síntomas de fitotoxicidad, en ambos cultivos, 30 días después de cada aplicación, con una escala de cero a cuatro, donde cero fue ausencia total de daños y cuatro muerte de las plantas; número de malezas presentes: mediante tres recuentos de malezas ciperáceas, gramíneas y hoja ancha a los 20, 40 y 60 días después de siembra; en un área de 0,25 m², peso fresco de las malezas a los 60 días después de la siembra, en un área de 0,25 m², rendimiento del cultivo del frijol, mediante el número y peso de las vainas a la cosecha, así como el peso de grano al 12% de humedad y peso de 100 semillas.

En el Cuadro 3 aparecen anotadas las principales malezas que se encontraron en el terreno al finalizar el experimento.

CUADRO 3. Malezas presentes al finalizar el experimento de frijol asociado al cafeto. Finca Rojas, Santo Domingo Heredia 1985

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<u>Acnislus arboreus</u>	cañamo	Amaranthaceae
<u>Amaranthus</u> sp.	bledo	amaranthaceae
<u>Bidens pilosa</u>	moriseco	Compositae
<u>Cynodon dactylon</u>	grama	Gramineae
<u>Cyperus rotundus</u>	coyolillo	Cyperaceae
<u>Commelina diffusa</u>	canutillo	Commelinaceae
<u>Eleusine indica</u>	pata de gallina	Gramineae
<u>Emilia fosbergii</u>	clavelillo	Compositae
<u>Gnaphalium</u> sp	pie de gato	Compositae
<u>Galinsoga ciliata</u>	mielcilla	Compositae
<u>Oxalis corniculata</u>	acedera	Oxiladaceae
<u>Portulaca oleracea</u>	verdolaga	Portulacaceae
<u>Rottboellia exaltata</u>	caminadora	Gramineae
<u>Tinantia standleyi</u>	caña de cristo	Commelinaceae

RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo con las observaciones visuales en el campo, se encontraron síntomas severos de toxicidad para el frijol y el cafeto, en los tratamientos en que se mezcló el linurón y el clorobromurón con alaclor. En el caso del frijol aunque no afectaron la brotación, en la etapa de hojas primarias, apareció una clorosis progresiva que culminó con necrosis total de muchas plantas y la subsecuente muerte de alrededor de un 45 % de ellas.

Los efectos fitotóxicos pudieron deberse a la textura franco arenosa del suelo en el que se realizó el experimento (Cuadro 1), lo que posiblemente permitió a los herbicidas lixiviarse y entrar en contacto con el sistema radical del frijol, perdiendo su selectividad.

En el Cuadro 4 se presentan la incidencia de malezas de hoja ancha. Para el recuento a los 20 días después de la siembra los tratamientos de menor incidencia de malezas con respecto a los testigos fueron el DNBP con alaclor, linurón con metolaclor y clorobromurón con alaclor o con metolaclor.

CUADRO 4. Número de malezas de hoja ancha, en función de la época de recuento y del tratamiento. Finca Rojas, Santo Domingo, Heredia. 1985.

Tratamientos		dosis kg/ha	Recuento 1/ días después de la aplicación			
Anti-hoja ancha	Anti-gramineas		20	40	60	
DNBP	+	pendimetalina	2,00 + 0,75	1,05	1,81§	1,84§§§
		alaclor	2,00 + 1,00	0,96§§§	2,05	3,07
		metolaclor	2,00 + 1,00	1,21	1,63§	3,88
Linuron	+	pendimetalina	0,75 + 0,75	1,18	0,99§	3,33
		alaclor	0,75 + 1,00	1,05	1,63§	2,73
		metolaclor	0,75 + 1,00	0,99§§	1,34§	2,54
Clorobromurón	+	pendimetalina	1,50 + 0,75	1,58	2,14§	3,55
		alaclor	1,50 + 1,00	0,83§§	1,72§	2,33§§
		metolaclor	1,50 + 1,00	0,92§§	1,54§	2,68
Bentazón	+	pendimetalina	1,00 + 0,75	1,59	2,29§	2,55
		alaclor	1,00 + 1,00	1,56	1,35§	2,19§§
		metolaclor	1,00 + 1,00	1,05	1,31§	2,01§§
Tratamientos adicionales						
Testigo a libre crecimiento				2,08	4,16	5,04
Testigo deshierbado				2,29	2,52§	4,58

1/ Datos transformados $f x + 0,5$

§ Tratamientos inferiores al testigo a libre crecimiento, según Dunnett 5%

§§ Tratamientos químicos inferiores a los testigos, según Dunnett 5%.

§§§ Tratamientos químicos inferiores al testigo deshierbado, Dunnett 5%.

La deshierba manual se efectuó 25 días después de la siembra, por lo que este tratamiento se utilizó como un testigo a libre crecimiento hasta esa fecha; también en las mezclas a base de bentazón, este no se había aplicado cuando se realizó el recuento y por ende mostraron alta incidencia de malezas de hoja ancha, ya que el herbicida actúa preferentemente contra este tipo de malezas (Blanco, 1981, Wetala y colaboradores, 1980).

A los 40 días después de la siembra, la incidencia de malezas de hoja ancha en todos los tratamientos fueron inferiores al testigo a libre crecimiento y no difirieron significativamente del testigo deshierbado (Cuadro 4), debido a que como se citó anteriormente, la deshierba se realizó a los 25 días. No obstante, el comportamiento obtenido para el recuento a los 60 días después de la siembra fue diferente. Se aprecia que las mezclas de DNBP con pendimetalina, clorobromurón con alaclor y bentazón con alaclor o con metolaclor mostraron la menor incidencia de malezas con respecto a los testigos; mientras que, las otras mezclas presentan una incidencia mayor en comparación con el recuento a los 40 días (Cuadro 4).

Posiblemente se deba a que en un inicio los herbicidas ejercieron un buen combate de malezas pero posteriormente y en el caso del DNBP con alaclor o con metolaclor, es probable que el efecto del DNBP disminuyera, permitiendo el enmalezamiento del cultivo; pues, como citan varios autores (Blanco, 1981; Mata, 1972) este producto posee poco efecto residual, además, los otros componentes de la mezcla, el alaclor y el metolaclor actúan preferentemente contra malezas gramíneas.

En cuanto a las mezclas de linurón con pendimetalina, con alaclor o con metolaclor, la alta incidencia de malezas se debió a que por su efecto fitotóxico y su baja residualidad, permitió que los espacios que debía ocupar el cultivo fueran ocupados por las malezas. Similar efecto presentó el clorobromurón con pendimetalina o con metolaclor.

En relación al peso fresco de malezas de hoja ancha, en Cuadro 5, se aprecia que para esta variable, los tratamientos DNBP con pendimetalina, clorobromurón con metolaclor o con alaclor, y linurón con metolaclor fueron los que presentaron menor peso cuando se comparó con el testigo a libre crecimiento, sin diferir con el testigo deshierbado. Las otras mezclas de herbicidas no presentaron diferencias significativas respecto al testigo a libre crecimiento. Cabe destacar que estos tratamientos presentaron una reducción de peso fresco del 98; 98 y 94 %, respectivamente, cuando se compararon con el testigo a libre crecimiento.

CUADRO 5. Peso fresco de malezas de hoja ancha a los 60 días después de la siembra por tratamiento de combate de malezas. Finca Rojas, Santo Domingo, Heredia. 1985.

Tratamiento		dosis kg/ha	Peso fresco de malezas hoja ancha
DNBP	+ pendimetalina	2,00 + 0,75	1,72588
	alaclor	2,00 + 1,00	10,79
	metolaclor	2,00 + 1,00	12,017
Linurón	+ pendimetalina	0,75 + 0,75	9,559
	alaclor	0,75 + 1,00	14,242
	metolaclor	0,75 + 1,00	3,03788
Clorobromurón	+ pendimetalina	1,50 + 0,75	11,232
	alaclor	1,50 + 1,00	4,67588
	metolaclor	1,50 + 1,00	2,88788
Bentazón	+ pendimetalina	1,00 + 0,75	24,127
	alaclor	1,00 + 1,00	13,16
	metolaclor	1,00 + 1,00	11,762
<u>Tratamientos adicionales</u>			
Testigo a libre crecimiento			75,092
Testigo deshierbado			4,1478

§Tratamientos inferiores al testigo a libre crecimiento según prueba de Dunnett al 5%.

§§Tratamientos químicos inferiores al testigo deshierbado según prueba de Dunnett al 5%.

Los tratamientos de menor rendimiento cuando se comparan tratamientos químicos y tratamientos adicionales, fueron el linurón con pendimetalina, con alaclor o con metolaclor y el clorobromurón con alaclor (Cuadro 6). Cabe mencionar que las medias de los tratamientos adicionales mostraron altos rendimientos y no hubo diferencia significativa entre estos, ni entre los demás tratamientos químicos. Un comportamiento similar se observó al analizar las interacciones entre herbicidas anti-hoja ancha y anti-gramineas, donde las diferencias entre medias muestran que para las variables población de frijol, número de vainas y producción de grano seco, los tratamientos citados anteriormente fueron los de menor rendimiento. Al respecto, estos resultados demuestran que la competencia de las malezas no fue un factor crítico en el crecimiento y desarrollo de las plantas de frijol, lo que justifica el hecho de que los tratamientos con los cuales se obtuvieron los mayores rendimientos, no necesariamente fueron los que presentaron menor incidencia de malezas, debido a que bajo las condiciones en que se realizó el experimento, predominaron las malezas de hoja ancha y la presión de las mismas fue baja y no favoreció un efecto de competencia.

CUADRO 6. Población, número de vainas y producción de grano seco de frijol en función de los tratamientos de combate de malezas. Finca Rojas, Santo Domingo de Heredia. 1985.

Tratamientos	dosis	población	número	producción	
Anti-hoja ancha+antigramíneas	kg/ha	de	de	grano seco	
		frijol	vainas/	(g/parcela)	
		1/			
DNBP	+ pendimetalina	2,00 + 0,75	11,74a 2/	32,19a	790,87a
	alaclor	2,00 + 1,00	11,44a	32,72a	846,85a
	metolaclor	2,00 + 1,00	11,64a	33,25a	849,95a
Linuron	+ pendimetalina	0,75 + 0,75	7,93c§§	20,81c§§	322,87c§§
	alaclor	0,75 + 1,00	8,33b§§	23,82bc§§	378,75bc§§
	metolaclor	0,75 + 1,00	8,10bc§§	21,37c§§	300,45bc§§
Clorobromurón	+ pendimetalina	1,50 + 0,75	11,25a	28,78ab	766,16a
	alaclor	1,50 + 1,00	6,67c§§	18,62c§§	267,42c§§
	metolaclor	1,50 + 1,00	10,75ab	31,00a	773,90a
Bentazón	+ pendimetalina	1,00 + 0,75	11,72a	33,23a	851,25a
	alaclor	1,00 + 1,00	11,47a	31,45a	782,68ab
	metolaclor	1,00 + 1,00	11,42a	31,85a	735,86ab
<u>Tratamientos adicionales</u>					
Testigo a libre crecimiento			11,24	33,73	819,63
Testigo deshierbado			11,64	33,73	910,29

1/ Datos transformados por \sqrt{x}

2/ Tratamientos con igual letra para las columnas, no difieren significativamente según la prueba de Tukey al 5%

§ Tratamientos químicos inferiores al testigo a libre crecimiento según Dunnett al 5%

§§ Tratamientos químicos inferiores al testigo deshierbado según la prueba de Dunnett al 5%

Asimismo, la fitotoxicidad mostrada por las mezclas de herbicidas que presentaron los menores rendimientos, fue la principal causa que limitó el adecuado desarrollo del cultivo, al reducir de esta manera, la población de plantas a la cosecha, así como el número de vainas y por ende la producción de grano.

CONCLUSIONES

Los tratamientos en que se mezcló el linurón y el clorobromurón con alaclor mostraron síntomas severos de fitotoxicidad. Ello se debió a la textura (franco-arenosa) del suelo, a la alta precipitación posterior a la aplicación y a la alta solubilidad de estos productos (75,50 y 242 ppm, respectivamente).

Los tratamientos químicos DNBP con pendimetalina, clorobromurón con metolaclor o con alaclor y linurón con metolaclor, presentaron una reducción de peso fresco de malezas de hoja ancha del 98; 96; 96 y 94%, respectivamente, cuando se compararon con el testigo a libre crecimiento.

Las mezclas a base de DNBP, bentazón y el clorobromurón con pendimetalina o con metolaclor, produjeron iguales rendimientos cuando se compararon con los testigos, siendo el testigo a libre crecimiento el de mayor rentabilidad.

Los tratamientos con los cuales se obtuvieron los mejores rendimientos, no necesariamente fueron los que presentaron menor incidencia de malezas, debido a que la presión de malezas en el lote fue baja y no favoreció un efecto de competencia. La fitotoxicidad fue la principal causa que limitó el desarrollo del cultivo. La cobertura que del frijol junto con la baja presión de malezas en cafetales de alta densidad, pueden ejercer un combate de malezas, disminuyendo el uso de herbicidas.

RESUMEN

En Santo Domingo de Heredia, se estudió la selectividad de doce mezclas de herbicidas en la asociación frijol-cafeto, durante los meses de mayo a agosto de 1985.

Los tratamientos químicos evaluados fueron: DNBP (2,0 kg/ha), linurón (0,75 kg/ha), clorobromurón (1,5 kg/ha) y el bentazón (1,0 kg/ha) mezclados cada uno con pendimetalina (0,75 kg/ha), alaclor (1,0 kg/ha) y el metolaclor (1,0 kg/ha). Además se incluyó un testigo a libre competencia y otro con deshierba manual a los 25 días después de la siembra.

Todas las mezclas que incluyeron linurón y la mezcla de clorobromurón con alaclor, mostraron síntomas severos de fitotoxicidad al frijol, redujeron el número de plantas a la cosecha y presentaron los rendimientos más bajos.

Los tratamientos químicos DNBP (2 kg/ha) con pendimetalina (0,75 kg/ha), clorobromurón (1,5 kg/ha) con metolaclor (1,0 kg/ha) o con alaclor (1,0 kg/ha) y linurón (0,75 kg/ha) con metolaclor (1,0 kg/ha) presentaron una reducción de peso fresco de malezas de hoja ancha de 98%, 96%, 95% y 94% respectivamente, cuando se compararon con el testigo a libre crecimiento.

Las mezclas a base de DNBP (2,0 kg/ha), bentazón (1,0 kg/ha) y el clorobromurón (1,5 kg/ha) con pendimetalina (0,75 kg/ha) o con metolaclor (1,0 kg/ha) produjeron iguales rendimientos a los testigos. El testigo a libre crecimiento fue el tratamiento de mayor rentabilidad debido a la baja incidencia de malezas en la hilera de poda del cafeto por el intenso uso de herbicidas.

Agradecimiento:

Agradecemos al Ing. Ricardo Gutiérrez, a la Cafetalera Tournón, Ltda. y a las señoras Liesel Hering, Xinia Alvarez y Cecilia Jinesta toda la colaboración brindada.

LITERATURA CITADA

- BLANCO, F. 1981. Evaluación de ocho mezclas de herbicidas en el combate de malezas y el rendimiento de cuatro cultivares de frijol. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 57 p.
- CHAVES, J. C. D. 1978. Estudos de culturas intercalares con cafezais recepados e conformação. In Congreso Brasileira de Pesquisas Caffeiras. 6. Ribeirao Preto. Resumos, Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Café. p 125-126.
- GONZALEZ, W., GUTIERREZ, R. Y ARAYA, R. 1986. Análisis económico de la Asociación caféto (Coffea arabica L.)-frijol (Phaseolus vulgaris L.) en cafetales con poda sistemática, Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica. 19 (3): 1-9
- GUTIERREZ, G. 1978. Manual de recomendaciones para cultivar café. 3ed. San José, Costa Rica. Oficina del Café-Ministerio de Agricultura y Ganadería. 68 p.
- MATA, R. 1972. Herbicidas preemergentes en el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.), en dos suelos de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 73 p.
- MATAMOROS, G. 1980. Combate de malezas en dos cultivares de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en dos suelos de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 72 p.
- MWAKHA, E. 1980. Intercropping dry beans in high density arabica coffee. 1. Preliminary observations on bean growth and yield. Kenya Coffee 45 (531): 187-192.
- MELLES, C. C. A. ; DASILVA C. M. 1978. Culturas intercalares. Inf. Agropecuaria, Belo Horizonte (Brasil) 4 (44): 70-71.
- MORENO, R. 1975. Diseminación de Acochyta Phaselorum en variedades de frijol de costa bajo diferentes sistemas de cultivo. Turrialba 25 (4): 361-364.

- OBANDO, I. 1983. Uso de herbicidas pre y post-emergentes en frijol común para disminuir la incidencia de la telaraña (Thanatephorus cucumeris) Donk. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 60 p.
- OKIGBO, B. M.; GREENLAND, D. J. 1976. Intercropping systems in tropical Africa. *American Society of Agronomy*. 27: 63-101.
- SANTINATO, R. 1977. Feijao (Phaseolus vulgaris L.) como cultura intercalar de cafezal em formação (1,2, e 3 año) In Congreso Brasileiro de Pesquisas Caffeiras, 3, Guarapi. E.S. Brazil. Resumos. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Cafe. p. 212-215.
- SORIA, J. 1975. Investigación sobre sistemas de producción agrícola para el pequeño agricultor del trópico. *Turrialba* 25(3): 283-293.
- VIEIRA, C. 1970. Período crítico de competição entre ervas daninhas e a cultura do feijao (Phaseolus vulgaris L.). *Revista Ceres* 17 (94): 354-367.
- WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. 1983. *Herbicide Handbook*. 5ed. Illinois. 515 p.
- WETALA, M.P.; MOSHA, C. J.; MOLLEL, S. L. 1980. Evaluation of preplanting incorporated, pre-emergence and post-emergence herbicides in an navy beans (Phaseolus vulgaris L.) in the Galapo area of Arasha region, Tanzania. *Weed Abstracts* 29(9): 314.