

MANEJO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE FRIJOL EN CENTROAMERICA

Ramiro De la Cruz*
Arnoldo Merayo*

INTRODUCCION

Con un área cultivada de aproximadamente 350.000 ha y rendimientos promedios de alrededor de 660 kg/ha el frijol es quizá el producto más importante en la dieta de un alto porcentaje de la población centroamericana. (Reunión Grupo de Apoyo, Informe de Síntesis, 1987).

Tanto el maíz como el frijol se cultivan en cuatro zonas climáticas características de la región, pero con menor intensidad en las zonas bajas húmedas.

La mayor parte del frijol que se cultiva en el Istmo Centroamericano proviene de pequeños agricultores y gran proporción de éste se obtiene en asocio (intercalado o franjas) y en relevo con el cultivo del maíz. Además, el frijol se asocia, en su fase de establecimiento o de reemplazo, con algunos cultivos perennes tales como caña de azúcar, café y frutales.

Existe una gran variedad de asociaciones del frijol con otros cultivos, a lo cual se agrega el hecho de que los sistemas de producción presentan variables locales y particulares para las distintas áreas. En Costa Rica por ejemplo, el 63% de la producción total de frijol se cultiva bajo el sistema conocido como "frijol tapado", que consiste en la siembra de frijol en terrenos enmalezados, la semilla se riega al voleo y luego la maleza se corta a ras del suelo.

*Especialista en Malezas y Asistente respectivamente, CATIE, Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales, 7170, Turrialba, Costa Rica.

Este sistema lo emplean agricultores que lo producen en pequeña escala, aunque también se encuentra aplicado a cultivos en extensiones de más de 20 ha. (Alfaro, 1984).

En algunos lugares el cultivo se cosecha verde y se vende tan pronto como el grano alcanza su madurez fisiológica. Muchas veces, la cosecha temprana del frijol es forzada por el ataque foliar de algunas enfermedades y por la presencia de malezas que favorecen las pudriciones de las vainas. Esta situación es corriente en zonas donde se presentan lluvias que coinciden con la época de maduración del cultivo.

La siembra del cultivo en "postrera", o sea aquellos sistemas de cultivo donde el frijol se releva con el maíz y el maicillo, son también comunes en muchas áreas productoras de El Salvador, Guatemala y Honduras. Con este sistema se trata de aprovechar las últimas lluvias del año para que el cultivo alcance a completar su ciclo vegetativo y el inicio de su reproducción. Es frecuente, sin embargo, que las lluvias terminen antes de lo previsto, lo cual debilita el crecimiento y el desarrollo del cultivo y lo expone a la competencia con las malezas. Otro aspecto importante de la siembra del frijol en la región, relacionado con las prácticas de manejo de malezas, es que el mayor porcentaje del área de frijol pertenece a zonas de ladera.

A diferencia del maíz, el cultivo del frijol es muy sensible a la competencia de las malezas, en todos sus estados de desarrollo. En sus fases iniciales, debido a la competencia directa y durante su maduración, por los efectos secundarios sobre la incidencia de enfermedades y también por causar dificultades en las labores de cosecha.

Otra razón por la cual el frijol es muy débil competidor con las malezas, es por su lento crecimiento inicial, lo cual se traduce en una retardada capacidad de cobertura. Igualmente el cultivo del frijol exige buenas prácticas agronómicas, por ser blanco fácil de muchas plagas insectiles, excesos o carencia de agua,

deficiencias nutricionales, etc. Temprano en su fase de maduración pierde el follaje, por lo cual se puede crear un ambiente favorable para las reinfestaciones tardías de malezas que de alguna manera causan reducciones en los rendimientos.

Debido a la limitada capacidad competitiva de este cultivo, las prácticas de control de malezas deben ser más esmeradas. Esto significa para los pequeños productores un aumento en el costo por mano de obra. En algunos casos esa gran demanda de mano de obra reduce la capacidad del agricultor para aumentar el área sembrada. Por otro lado este esmerado esfuerzo del agricultor por la limpieza del cultivo trae como consecuencia la exposición del suelo a la erosión.

El presente trabajo reúne la información que los autores han analizado, que son resultado de sus propias investigaciones, información sobre las experiencias de otros autores, y mediante observaciones iniciadas en 1985 sobre las labores de control de las malezas en cultivos de frijol, en varias zonas de centroamérica.

El contenido y condiciones de este trabajo tiene como finalidad ofrecer una visión de utilidad práctica a los técnicos de la región relacionados con los diferentes aspectos del cultivo del frijol.

PRINCIPALES ESPECIES DE MALEZAS EN AREAS DE CULTIVO

El frijol acompaña al maíz en por lo menos tres de las cuatro zonas climáticas en las cuales se ha dividido la región centroamericana. En la Zona Húmeda Baja el cultivo del frijol es menos frecuente, aunque en Costa Rica el volumen de siembra de frijol en esta zona es significativo.

Algunas especies de malezas tienen habilidad para poblar variadas zonas climáticas y asociarse con diferentes cultivos. Sin embargo, hay ciertas especies que requieren un ambiente más particular. Algunas de las malezas más comunes en tres zonas del

cultivo del frijol en Centro América y Panamá se describen a continuación (De la Cruz, Rojas y Merayo, 1988).

Trópico Seco Bajo. Localizado entre los 0 y 1000 msnm; con precipitación anual entre 1000 y 1800 mm y una temperatura media anual de 23 a 27°C. Esta área localizada hacia la vertiente del Océano Pacífico centroamericano, se caracteriza por una canícula interestival prolongada y errática por más de cinco meses. Las malezas más comunes en el cultivo de frijol en esta zona son:

<u>Amaranthus spinosus</u>	bledo, guisquilite
<u>Baltimora recta</u>	flor amarilla, mirasol
<u>Cynodon dactylon</u>	grama, zacate bermuda
<u>Cyperus rotundus</u>	coyolillo, coquito
<u>Echinochloa sp.</u>	arrocillo, paja de pato
<u>Ixophorus unisetus</u>	pasto honduras, mesmeto
<u>Polanisia viscosa</u>	cachitos, tabaquillo
<u>Portulaca oleracea</u>	verdologa, portulaca
<u>Rottboellia cochinchinensis</u>	caminadora, zacate indio
<u>Sida spp.</u>	escobilla, escoba
<u>Tithonia spp</u>	varaboja, girasol

Trópico húmedo intermedio. Zona caracterizada por estar situada a una altura de 600-1500 msnm, con una precipitación de 1300-2500 mm anuales y temperatura promedio anual de 20-24°C.

Las malezas características son:

<u>Ageratum conyzoides</u>	Santa Lucía, sesumpate
<u>Bidens pilosa</u>	moriseco, mozote
<u>Borreria sp</u>	botoncillo, chiquizacillo
<u>Chamaesyce hirta</u>	golondrina, hierba de paloma
<u>Cynodon dactylon</u>	grama, zacate bermuda
<u>Digitaria sp.</u>	zalea, paja de colchón
<u>Eleusine indica</u>	pata de gallina, cola de gallo
<u>Erechtites hieraciifolia</u>	hierba de cabro, ajenojo
<u>Hyptis sp</u>	pelotilla, chan

<u>Melampodium divaricatum</u>	flor amarilla, hierba del sapo
<u>Portulaca oleracea</u>	verdolaga, portulaca
<u>Richardia scabra</u>	chiquizacillo, tabaquillo

Trópico húmedo de altura. Situado a una altura de 1500-2500 msnm, con una precipitación promedio de 500 a 1500 mm anuales y una temperatura de 10-18°C como promedio anual.

Las malezas que se encuentran comúnmente son:

<u>Ageratum conyzoides</u>	mejorana, Santa Lucía
<u>Brassica</u> sp	mostaza, nabo
<u>Capsella bursa-pastoris</u>	mastuerzo, bolsa de pastor
<u>Chenopodium</u> sp.	apazote, mejicano
<u>Cuphea</u> sp	gorrioncillo, canchalagua
<u>Galinsoga ciliata</u>	mielcilla, mielilla
<u>Pennisetum clandestinum</u>	kikuyo
<u>Plantago</u> sp.	llantén
<u>Poa annua</u>	zacatillo, pata de paloma
<u>Rumex</u> sp	ruibarbo
<u>Spilanthes americana</u>	botón de oro, matagusano

SISTEMAS DE MANEJO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE FRIJOL

Es difícil establecer un patrón general de manejo de malezas, debido a la gran diversidad de sistemas de producción de frijol y a la heterogeneidad de las áreas productoras. Sin embargo se puede proponer un cuadro indicativo de las distintas actividades de control, así como señalar un estimativo del porcentaje de agricultores que los usan (Cuadro 1). En algunas áreas productoras, la carencia de mano de obra en las épocas de limpieza del cultivo limita el área a sembrar por los agricultores. Se estima que entre el 30 y 40% del total de la mano de obra utilizada en el cultivo en ciertas áreas, se emplea en labores de control de malezas (Tienhoven, N. et al. 1982; CATIE, 1985).

El no laboreo del suelo es un sistema de cultivo utilizado por muchos pequeños productores. Este sistema protege el suelo de la erosión y es muy recomendado en áreas de ladera, donde el arado y los métodos de control manual-mecánicos o con herbicidas pre-emergentes no son recomendados. Las prácticas de control de malezas en estos sistemas se realizan mediante herbicidas no selectivos y post-emergentes a las malezas pero antes de la siembra del cultivo. También se pueden hacer aplicaciones post-emergentes dirigidas entre las hileras después de la germinación del cultivo. Con este sistema de no laboreo y el manejo de malezas indicado antes, se han logrado rendimientos aceptables de frijol (Zaffaroni et al., 1979; Burity et al., 1979). Los herbicidas paraquat y glifosato son los compuestos usados por los agricultores en pre-siembra y en mínimo laboreo.

CUADRO 1. Porcentaje de agricultores de acuerdo con las prácticas de control de malezas en frijol.

PRACTICA UTILIZADA	AGRICULTORES %
-Control manual-mecánico únicamente	45
-Control químico y manual-mecánico:	
-Herbicidas no selectivos pre-siembra y desyerbas	35
-No selectivos pre-siembra y preemergentes selectivos	8
-Preemergentes selectivos y desyerbas	10
-Graminicida selectivos post-emergentes	2

Las labores de control manual-mecánico tienen lugar más que todo en los sistemas asociados y en el sistema de "frijol tapado". Estos sistemas representan el más alto porcentaje del cultivo

sembrado en la región (Seminario-Taller, Diagnóstico de la producción de granos básicos, 1987). El uso de herbicidas en estos sistemas no ha sido suficientemente estudiado y casi ningún agricultor usa el control químico. Los herbicidas no selectivos, particularmente el paraquat, aplicados antes de la siembra, son utilizados por un gran número de pequeños productores, principalmente en el sistema de monocultivo. Este sistema es más frecuente en las áreas del trópico húmedo intermedio donde las lluvias se distribuyen en forma adecuada durante casi todo el año.

Algunos cultivadores de zonas planas mecanizables, que siembran en medianas y grandes extensiones, emplean herbicidas preemergentes selectivos.

Los tratamientos post-emergentes selectivos (graminocidas primordialmente) son empleados por un grupo reducido de productores que cuentan con un mejor nivel tecnológico y que siembran el frijol en rotación con cultivos como el maíz.

Ningún agricultor depende de las aplicaciones químicas como única herramienta de control. El uso de un herbicida por lo general se complementa con desyerbas manuales o mecánicas.

En áreas de ladera, el peligro de las pérdidas de suelo por erosión se aumenta con las labores mecánicas de desyerba, principalmente las realizadas con azada, bueyes y con los herbicidas preemergentes.

CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE FRIJOL

La tecnología del control químico de las malezas ofrece una posibilidad para la integración de programas de manejo que sean más estables y más acordes con los planes de producción de los distintos agricultores. Pero la aplicación de los herbicidas debe seguir especificaciones precisas sobre su selectividad, el tipo de suelo, las especies susceptibles y el modo de empleo. A lo anterior se agregan los aspectos socioeconómicos que necesariamente se

encuentran asociados con el empleo de estos compuestos. Igualmente las consideraciones de carácter ecológico y ambiental juegan un papel importante en el empleo de los herbicidas.

Por lo tanto, la práctica del control químico no debe tomarse como un conjunto de normas de uso rutinario y estático. La interacción de los herbicidas con el agrosistema es un proceso dinámico que necesita un permanente seguimiento, análisis y ajustes.

En el Cuadro 2, se resumen algunas indicaciones sobre el empleo de herbicidas en el monocultivo del frijol. Los herbicidas vernolate y trifluralina, por ser incorporados, se utilizan en terrenos planos y mecanizados. El vernolate es especialmente útil en terrenos donde predomine el coyolillo y las gramíneas anuales. La trifluralina y el linuron son muy eficaces en el control de la maleza "caminadora". El linuron es un compuesto de muy buena acción contra malezas dicotiledoneas anuales y su uso debe limitarse a suelos de textura media a pesada. En suelos de textura liviana, la selectividad al cultivo del frijol es muy limitada.

El bentazon es un herbicida que se usa en post-emergencia temprana de las malezas del frijol y que además de controlar malezas de hoja ancha tiene acción sobre cyperaceas. El fluazifop-butyl y el fenoxaprop-etil son dos compuestos de un grupo de herbicidas cuya principal característica es la de controlar especies gramíneas en cultivos de hoja ancha. Su acción en post-emergencia permite usarlos cuando los tratamientos pre-emergentes no han sido eficaces en el control de alguna gramínea o cuando el cultivo es amenazado después de su emergencia por especies particularmente agresivas como la "caminadora".

Un sistema muy frecuente de siembra del frijol es en asocio con el cultivo del maíz, por tal motivo en el Cuadro 3 se indican algunos posibles tratamientos para el control de malezas en este sistema. Las instrucciones generales sobre el uso de estos compuestos son las mismas que se dieron para el monocultivo. En este

CUADRO 2. Herbicidas usados para el control de malezas en frijol.

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMERCIAL	APLICACION		OBSERVACIONES
		Epoca	Dosis ia kg/ha	
vernolate	Vernan	PSI	2.66-3.6	Controla gramíneas y cyperaceas, incluye <u>C. rotundus</u>
trifluralina	Treflan	PSI	1.20-1.44	Controla gramíneas, incluye <u>Rottboellia</u>
pendimetalina	Prowl	PSI	1.0-1.32	Controla gramíneas, incluye <u>Rottboellia</u>
metolaclor	Dual	Pre	2.0-2.5	Controla gramíneas
linuron	Afalon	Pre	0.5-0.75	Controla hoja ancha
bentazon	Basagran	Post	0.96-1.44	Controla algunas hojas anchas y cyperaceas
fluazifop-butil	Fusilade	Post	0.125-0.19	Controla gramíneas
fenoxaprop-etil	Furore	Post	0.12-0.16	Controla gramíneas
paraquat	Gramoxone	PS	0.4-0.6	Controla hoja ancha y gramíneas anuales
glifosato	Round-up	PS	1.0-1.5	Controla malezas anuales y perennes antes de siembra

PS = pre-siembra
 PSI = pre-siembra incorporado
 Pre = pre-emergente
 Post = post-emergente

CUADRO 3. Herbicidas usados para el control de malezas en la asociación frijol-maíz.

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMERCIAL	APLICACION		OBSERVACIONES
		Dosis ia kg/ha	Epoca	
linuron	Afalon	0.5-0.75	Pre	Controla dicotiledoneas. No recomendado en suelos livianos
pendimetalina	Prowl	1.0-1.2	Pre	Controla gramíneas, incluye caminadora
linurón + alaclor	Afalon + Lazo	0.5+0.75(1)	Pre	No recomendado en suelos livianos
linurón + pendimetalina	Afalon + Prowl	0.5+1.0(1)	Pre	
EPTC + R-25788	Erradicane	3.0-4.0	PSI	Controla coyolillo
bentazon	Basagran	1.0-1.5	Post	Malezas de hoja ancha y cyperaceas de 2 a 3 hojas

(1) Mezclas de tanque

Pre = pre-emergente
 PSI = pre-siembra incorporado
 POST = post-emergente

sistema y particularmente cuando el frijol se siembra en relevo con el maíz, en el cultivo de maíz en "primera" y frijol en "postrera", el cuidado con las malezas debe ser particularmente esmerado. En muchas áreas de cultivo en Nicaragua, El Salvador, Honduras y Guatemala, el cultivo del frijol de "postrera" es fuertemente atacado por las babosas. Esta plaga es favorecida por las malezas que se desarrollan en el cultivo de maíz de "primera". De ahí la importancia de conservar limpio el cultivo de maíz que sirve como relevo, con el fin de limitar el crecimiento de la población de babosas (Andrews, et al., 1984).

En muchas oportunidades la mezcla de herbicidas es una práctica necesaria. Pero esta práctica debe hacerse con un propósito definido. Los motivos que hay para preparar determinadas mezclas se enmarcan dentro de los siguientes criterios:

-Cuando la dosis completa de uno sólo de los compuestos pueda causar daño por residualidad al cultivo de rotación.

-Cuando el rango de selectividad al cultivo no es muy amplio con uno sólo de los herbicidas. Este puede ser el caso del linuron en el cultivo de frijol.

-Para ampliar el rango de especies controladas. Las mezclas de trifluralina o pendimetalina con vernolate para cubrir el control de "caminadora" y "coyolillo". La doble aplicación de vernolate y linuron controlará bien las de gramíneas anuales, de especies dicotiledoneas y de coyolillo.

-Finalmente, otra buena razón para usar las mezclas es el factor económico. Una mezcla, con el mismo grado de control, puede ser más económica que el uso de uno solo de los compuestos.

En el Cuadro 4, se indican algunas de las mezclas de herbicidas de uso frecuente para situaciones específicas de control de malezas en cultivos de frijol.

CUADRO 4. Mezclas de herbicidas usados en el control de malezas en el cultivo del frijol.

HERBICIDA	APLICACIÓN		OBSERVACIONES
	Dosis ia kg/ha	Época	
Linuron + metolaclor	0.5 + 1.0(1)	Pre	Contra gramínea y hoja ancha anuales
Linuron + alaclor	0.5 + 0.72(1)	Pre	No usar en suelos livianos
Vernolate y linuron	3.6 y 0.5(2)	PSi-Pre	Controla cyperaceas (coyolillo) y gramíneas (caminadora)
Vernolate y bentazon	3.6 y 0.96(2)	PSi-Post	Controla cyperaceas y gramíneas
Vernolate + trifluralina	3.6 + 0.96(1)	PSi.	Controla cyperaceas (coyolillo) y gramíneas (caminadora)
Vernolate + pendimetalina	3.6 + 1.0	PSi	Controla cyperaceas (coyolillo) y gramíneas (caminadora)
Trifluralina y linuron	0.96 y 0.5(2)	PSi-Pre	Controla gramíneas y h.a. anuales
Irifluralina y bentazon	0.96 y 0.96(2)	PSi-Post	Controla gramíneas (caminadora) y hoja ancha
Pendimetalina y bentazon	1.0 y 0.96(2)	PSi-Post	Controla gramíneas (caminadora) cyperaceas y hoja ancha

(1)Mezcla de tanque
(2)Doble aplicación

Pre = pre-emergente
PSi = pre-siembra incorporado
Post = post-emergente

Una de las características de la aplicabilidad de los herbicidas es la referente a su selectividad, la cual indica los cultivos para los cuales es seguro el uso del producto en una forma particular de empleo, y además cuáles tipos de malezas escapan a la acción del herbicida y cuales son susceptibles a él. Además de saber que un herbicida es selectivo a un determinado cultivo, la eficacia de su uso dependerá también de su buena acción contra las malezas dominantes en el cultivo. Igualmente, la selectividad de los herbicidas podría manejarse de tal forma que favorezca ciertas especies de malezas que en una determinada circunstancia puedan ser útiles. En el Cuadro 5, se presenta una lista de malezas y su

CUADRO 5. Susceptibilidad de malezas a algunos herbicidas en el cultivo del frijol(1).

Malezas	Pendimetalina	Linuron	Vernolate	Trifluralina	Metolactor	Benazon
<i>Polanisia viscosa</i>	R	-	-	-	-	-
<i>Bidens pilosa</i>	R	M	M	M	M	S
<i>Plantago</i> sp.	-	-	-	-	-	-
<i>Cynodon dactylon</i>	R	R	R	R	R	R
<i>Diatelia sanguinalis</i>	S	S	S	S	S	K
<i>Echinochloa</i> sp.	S	S	S	S	S	K
<i>Elevine indica</i>	S	S	S	S	S	R
<i>Isoborus unisetus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Rotibellia</i>	S	R	R	S	R	K
<i>Cochinchinensis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Sida</i> sp.	R	M	R	R	M	K
<i>Berthavia erecta</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Tithonia</i> spp.	-	-	-	-	-	-
<i>Pallimera recta</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Amaranthus spinosus</i>	S	S	M	S	R	M
<i>Cyperus rotundus</i>	R	R	S	R	R	K
<i>Chenopodium</i> sp.	-	-	S	S	-	S
<i>Hydrys</i> sp.	-	-	-	-	-	-
<i>Portulaca oleracea</i>	S	S	M	S	M	M
<i>Richardia scabra</i>	M	M	R	M	R	R
<i>Eraglia</i> sp.	S	S	R	R	M	S
<i>Rumex</i> sp.	R	R	S	-	-	-
<i>Pennisetum clandestinum</i>	R	-	R	R	R	R
<i>Poa annua</i>	S	-	M	S	-	-
<i>Abrakate convolvulus</i>	R	S	M	R	R	S
<i>Cassia burseriformis</i>	R	S	R	-	-	S
<i>Salsimoda ciliata</i>	R	-	-	-	-	S
<i>Brassica</i> sp.	R	-	-	-	-	S

S = susceptible M = medianamente susceptible R = resistente

Malezas	Fenoxaprop-etil	Paraquat	Glifosato	Alaclor	EPIC + Fluazifop-butil	R-25788
<i>Polanisia viscosa</i>	R	M	S	-	-	K
<i>Bidens pilosa</i>	R	S	S	S	-	R
<i>Plantago</i> sp.	R	-	S	-	-	R
<i>Cynodon dactylon</i>	R	M	S	R	S	M
<i>Diatelia sanguinalis</i>	S	S	S	-	-	S
<i>Echinochloa</i> sp.	S	M	S	M	M	S
<i>Elevine indica</i>	S	S	S	S	S	S
<i>Isoborus unisetus</i>	S	S	S	-	-	S
<i>Rotibellia</i>	S	S	S	R	R	S
<i>Cochinchinensis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Sida</i> sp.	R	M	S	R	M	K
<i>Berthavia erecta</i>	R	S	S	-	-	-
<i>Tithonia</i> spp.	R	-	-	-	-	-
<i>Pallimera recta</i>	R	S	S	-	-	-
<i>Amaranthus spinosus</i>	R	S	S	S	S	R
<i>Cyperus rotundus</i>	R	M	S	R	S	R
<i>Chenopodium</i> sp.	R	M	S	-	-	R
<i>Hydrys</i> sp.	R	S	S	-	R	-
<i>Portulaca oleracea</i>	R	M	S	S	S	R
<i>Richardia scabra</i>	R	S	S	M	-	R
<i>Eraglia</i> sp.	R	S	S	M	-	R
<i>Rumex</i> sp.	R	M	S	-	-	R
<i>Pennisetum clandestinum</i>	-	M	S	R	-	M
<i>Poa annua</i>	R	M	-	-	-	R
<i>Abrakate convolvulus</i>	R	S	S	M	-	R
<i>Cassia burseriformis</i>	R	S	S	-	-	R
<i>Salsimoda ciliata</i>	R	S	S	-	-	R
<i>Brassica</i> sp.	R	S	S	-	-	R

(1) Fuentes: Casarcho, De la Cruz, Reyes, (1991).

Page y Tamson (1987).

Zandstra y Barret (1982).

grado de susceptibilidad a varios herbicidas empleados en el cultivo del frijol.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el área centroamericana una proporción significativa de agricultores se dedica al cultivo del frijol por ser uno de los granos básicos de la dieta de la población de la región, la mayoría de estos agricultores se clasifican entre el grupo de productores de pequeña a mediana escala.

La variedad de sistemas de producción empleados en el cultivo de frijol en la región, así como el hecho de que se produce principalmente en áreas de ladera, limitan las opciones en cuanto al manejo de las malezas. La capacidad del cultivo para competir con la población de las malezas es algo que se deberá tomar en cuenta en los programas de mejoramiento del frijol, con mayor razón si se considera que el cultivo es un débil competidor con las malezas.

La localización de gran número de productores en pequeñas parcelas en áreas de ladera, se constituye en un desafío a los planes de control de malezas, ya que las labores manual mecánica y el uso de herbicidas pre-emergentes serán factores que contribuyen a las pérdidas del suelo por el efecto de la erosión.

Cuando el frijol se siembra sobre terrenos en pendiente, el sistema de relevo es más aconsejable para reducir las pérdidas por causa de la erosión.

La tecnología de los herbicidas puede ser de gran ayuda para muchos agricultores, pero su aplicación requiere cuidados especiales, nivel de conocimiento adecuado y experiencia en el manejo del equipo.

En los sistemas de asocio y relevo, las prácticas culturales pueden ser especialmente benéficas; cuando el espacio lo comparten dos especies no competitivas entre sí, la oportunidad de las malezas se ve más limitada.

Una práctica cultural que ayuda mucho a reducir la competencia de las malezas es la de preparar el campo con anticipación a la siembra del cultivo y esperar una primera germinación de malezas para destruirla con un herbicida no residual o mediante un pase superficial de rastra. Si se siembra inmediatamente después de esta práctica, el cultivo tendrá alguna ventaja competitiva contra las malezas. En áreas de ladera es preferible la mínima labranza, evitando en lo posible aquellas actividades que puedan alterar al suelo.

Otras prácticas culturales de gran ayuda contra las malezas en el cultivo del frijol es la rotación de cultivos. Estas rotaciones no sólo hacen difícil el desarrollo de determinadas especies sino que facilitan la alternación de herbicidas.

Muy frecuentemente el empleo de los herbicidas se hace bajo condiciones inadecuadas de suelo, clima, equipo y sistemas de cultivos. Esto es más evidente en relación con la calibración del equipo para la correcta distribución del producto rociado y en el manejo de la dosis recomendada, en donde se aprecian mejor los errores y la falta de información. Otro motivo de falla relacionado con los herbicidas es la falta de selección de estos, en relación con el tipo de suelo y de malezas para los cuales se recomienda el compuesto.

El empleo de herbicidas pre-siembra no selectivos, además de su ayuda como medida de control, es recomendable en áreas de ladera por cuanto indirectamente ayudan a prevenir la erosión del suelo. Al morir las malezas que han germinado, dejan una cobertura que ayuda a prevenir la erosión.

De todo lo anterior se concluye que existen muchas opciones para integrar sistemas de manejo de malezas en el cultivo del frijol, pero siempre teniendo en cuenta las posibilidades e intereses del productor y las condiciones del terreno.

Se presentan entonces algunas opciones que se deberán incluir en programas de manejo integrado, donde los sistemas de producción

(asocios y relevos), las prácticas culturales (rotaciones, buen desarrollo del cultivo) y el empleo racional de algunos herbicidas, serán fundamentales para diseñar y aplicar medidas de lucha contra las malezas más acordes con las necesidades de los productores y del medio ambiente.

LITERATURA CITADA

- ALFARO MONGE, R. 1984. Logros de la investigación sobre frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en Costa Rica. (Mimeo). San José, Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 8 p.
- ANDREWS, K.L.; VALVERDE, V.H.; RAMIREZ, O. 1984. Preferencia alimenticia de la babosa Vaginulus plebeius (Fisher). In: Memoria. Seminario Centroamericano sobre la babosa del frijol, 1. Honduras. El Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana. p. 33-40.
- BURITY, et al. 1979. Efecto de la preparación del suelo sobre los rendimientos de los sistemas yuca (Manihot esculenta Crantz) y yuca asociada con frijol (Phaseolus vulgaris L.). Turrialba, Costa Rica. CATIE. 27 p.
- CAMACHO, S.; DE LA CRUZ, R., REYES, R. 1981. Principios de control de malezas en Colombia. ICA. Manual de Asistencia Técnica (Colombia) No.3. 173 p.
- CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1985. Alternativas de manejo para el sistema maíz + frijol y tomate + frijol. Matagalpa, Nicaragua. CATIE, Informe Técnico (Costa Rica) No. 59. 15 p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1983. Manejo y control de malezas en el cultivo de frijol. Cali, Colombia. CIAT. 72 p.
- DE LA CRUZ, R.; ROJAS, E.; MERAYO, A. Malezas más frecuentes en cuatro zonas climáticas de Centroamérica. Turrialba, Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). (En prensa).
- PAGE, B.G. y THOMSON, W.T. 1987. The insecticide, herbicide, fungicide Quick guide. Fresno, California, Thomson Publications. 149 p.
- REUNION GRUPO DE APOYO. 1987. Eje V. (Guatemala). Informe de Síntesis. (Mimeo) Guatemala. IICA. Programa de Seguridad Alimentaria. 80 p.
- REUNION GRUPO DE APOYO COMITE TECNICO REGIONAL. 1987. Eje V. (Guatemala). Ayuda memoria. Guatemala. IICA. Programa de Seguridad Alimentaria. 29 p.

- SEMINARIO-TALLER. 1987. Diagnóstico de la producción de granos básicos San José, C.R.). Memoria. San José, C.R. IICA. Programa de Seguridad Alimentaria del Istmo Centroamericano. 30 p.
- TIENHOVEN, N. van, ICAZA, J. y LAGEMAN, J. 1982. Farming Systems in Jinotega, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 10 p.
- ZAFFARONI, E.; BURITY, H.; LOCATELLI, E.; SHENK, M. 1979. Influencia del no laboreo en la producción de maíz y frijol, en Turrialba, Costa Rica. CATIE. 21 p.
- ZANDSTRA. B.; BARRET, M. 1982. Comprehensive guide to tolerance and susceptibility of weeds and crops to herbicides. Michigan State University. North Central Regional Extension Publication No.185. 32 p.