

EFFECTO DE TRES MANEJOS DE MALEZAS SOBRE LAS PLAGAS, ENEMIGOS NATURALES, RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DEL FRIJOL

Roni Muñoz*
Edgar Santamaría*
Abelino Pitty*

ABSTRACT

Three weed management methods to determine their effects on dry beans pests, natural enemies, crop yield and rentability were evaluated. Those methods were hoe weed control (HWC), strip herbicide application (SHA) and broadcast herbicide application (BHA). HWC had the higher number of weeds but the lower weed diversity. The *Commelina diffusa* Burman dominance on the other weeds in HWC caused a lower diversity index. The *Bemisia tabaci* Genn., *Empoasca kraemerii* Ross & Moore and *Diabrotica* spp. populations were similar in all three weed management methods. The insect diversity and the amount of natural enemies were higher in HWC. The percentage of grain damage by *Apion godmani* Wagner was similar in the three weed management methods but the percentage of dry beans plants infected by virus was significantly lower ($P < 0.05$) in HWC. The crop yield and rentability were higher in HWC.

RESUMEN

Se evaluaron tres manejos de malezas en frijol para determinar sus efectos sobre las plagas, enemigos naturales, rendimiento y rentabilidad. El estudio se condujo durante el ciclo del frijol de postrera de 1990. Los métodos fueron: Control manual con azadón (CMA), control en banda con herbicida (CBH) y control total con herbicida (CTH). El CMA tuvo el mayor número de malezas pero la diversidad de malezas fue significativamente menor comparado al CBH y el CTH debido probablemente a la dominancia de *Commelina diffusa* Burman sobre las otras malezas. Las poblaciones de *Bemisia tabaci* Genn., *Empoasca kraemerii* Ross & Moore y *Diabrotica* spp. fueron similares en los tres manejos de maleza. La diversidad de insectos y la cantidad de enemigos naturales fue significativamente mayor en el CMA. Los manejos de malezas no afectaron el porcentaje de granos dañados por *Apion godmani* Wagner, pero el porcentaje de plantas de frijol infectadas con virus fue significativamente menor ($P < 0.05$) en el CMA. El rendimiento del frijol y la rentabilidad fueron superiores en el CMA.

INTRODUCCION

Uno de los puntos más polémicos y críticos en el desarrollo de la agricultura tropical es cómo diseñar técnicas apropiadas y sistemas de producción que se adapten a las condiciones socioeconómicas del pequeño agricultor (Altieri 1989). Se debe considerar los recursos físicos, económicos y nivel de educación del agricultor para optimizar su sistema de producción y maximizar sus ingresos. En su gran mayoría, los agricultores centroamericanos no cuentan con maquinarias o insumos y su nivel económico también los limita en la adopción de nuevas técnicas y sistemas actuales de producción.

Agricultores de bajos recursos, consciente o inconscientemente, dependen de las poblaciones naturales de insectos benéficos, los cuales por naturaleza son abundantes y eficientes en el agroecosistema (Root 1973). El manejo correcto de la composición y densidad de la vegetación alrededor y dentro de un campo cultivado, puede incrementar la provisión de alimentos alternativos y la creación de hábitats favorables para los enemigos naturales, asegurándose así la sobrevivencia y reproducción de una alta proporción de insectos benéficos.

De las fuentes de alimentos alternativos, parece ser que algunas malezas son promisorias en los agroecosistemas. Se ha observado que las malezas ocasionan

problemas, porque además de competir con el cultivo por espacio, luz y nutrientes, pueden ser hospedantes alternos de insectos y patógenos dañinos. Sin embargo, se ha demostrado que una mayor diversidad de especies de plantas, por ejemplo, malezas en un agroecosistema, resulta en una población más estable de insectos como enemigos naturales, lo cual reduce el daño de insectos fitófagos en el cultivo (Shenk 1987).

El aumento del control biológico natural en sistemas de cultivos mediante la manipulación de las malezas, parece causar un impacto positivo sobre el aspecto económico del campesino. Las mayores poblaciones de enemigos naturales inducidas por la diversidad de las malezas reducen en gran parte el daño causado a los cultivos por los insectos fitófagos. También resultan en un menor costo de producción debido al menor uso de plaguicidas. Tomando en cuenta estos factores agroecológicos, el presente trabajo trata de determinar la influencia del manejo de las malezas sobre la población de plagas y enemigos naturales. Como también determinar los rendimientos y los costos parciales de producción con los diferentes manejos de malezas en el frijol de postrera.

Recibido:30/11/92. Aprobado: 08/08/93

Publicación DPV-EAP No. 456

*Escuela Agrícola Panamericana. Sección de Malezas-Labranza. Departamento de Protección Vegetal. P.O.Box: 93. Tegucigalpa, Honduras.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en 1990 en la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. A 800 msnm, temperatura promedio anual de 22°C, precipitación promedio anual de 1015 mm y suelo franco arcilloso. Se evaluaron tres manejos de malezas en el experimento: El control total de malezas con herbicida (CTH), que trata de obtener una parcela libre de malezas. El control de malezas en banda con herbicida (CBH), que mantiene franjas de malezas en la parcela y el control manual de malezas con azadón (CMA), que asemeja el manejo de malezas que practica el agricultor. Se utilizó el herbicida metolachlor (Dual) a una dosis de 1 kg de l.a/ha, aplicado en preemergencia inmediatamente después de sembrado el frijol. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con tres réplicas.

La preparación del suelo se hizo siguiendo la metodología de la labranza convencional, que consistió de una arada y dos pases de rastra. Cada parcela fue de 20x34 m para tener un área experimental total de 6120 m². El CBH consistió en dejar una banda de 1.5 m de ancho sin aplicar por cada 4.0 m aplicados. El CMA se realizó a los 45 días después de la siembra del frijol (DDSF) debido a la baja presión de malezas que hubo antes de esa fecha. Se usó la variedad de frijol "DOR 364" (Moreira *et al.* s.f.). La siembra se realizó con sembradora a una distancia de 0.70 m entre hileras y 0.07 m entre plantas, colocando una semilla por postura para obtener una densidad aproximada de 200 000 plantas/ha. Se fertilizó al momento de la siembra con la fórmula 18-46-0 a una dosis de 100 kg/ha.

Muestreo de Malezas. Se realizó un muestreo de las especies de malezas a los 90 DDSF, basándose en el método del marco de madera de 1x1 m. Se escogieron tres sitios al azar en cada parcela, donde se dejó caer el marco de madera y se contó el número de plantas de cada especie dentro del marco. En las parcelas de CBH las muestras se hicieron también al azar, pero considerando solamente el área de las bandas de malezas.

Muestreo de Insectos Voladores. Se realizó un muestreo semanal durante cuatro semanas, mediante la distribución al azar de tres trampas del tipo "bumper" en cada parcela. Las trampas se elaboraron de un envase plástico de dos litros de gaseosa. Se le cortó una porción a lo largo del recipiente, con el propósito de que los insectos cayeran en su interior. La trampa constaba de una lámina de acetato la cual cumplía la función de pantalla. Al chocar los insectos en ella, el impacto las introducía en el recipiente de plástico (Fig.2).

Este recipiente contenía un líquido refrigerante ("Car Cooler"), mezclado con agua a razón de 1:1 (volumen:volumen), con el propósito de matar y preservar los insectos atrapados, los cuales se identificaron a nivel de género o familia.

Muestreo de Plagas Insectiles. Se realizó un muestreo semanal durante cinco semanas para determinar las poblaciones de adultos de *Diabrotica* spp., *Bemisia tabaci* Genn. y *Empoasca kraemeri* Ross & Moore. El muestreo se realizó con la trampa-muestreador (Fig.1) tipo cuña (Sobrado *et al.* 1986). En 10 sitios seleccionados al azar en cada parcela, se

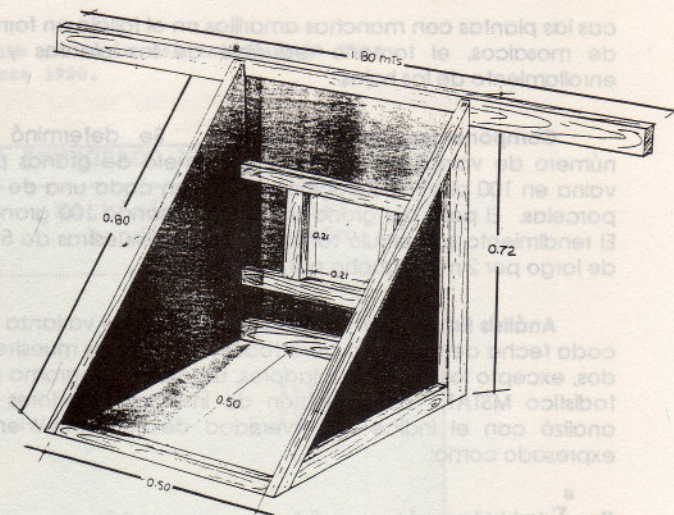


Fig. 1. Trampa-Muestreador tipo cuña.

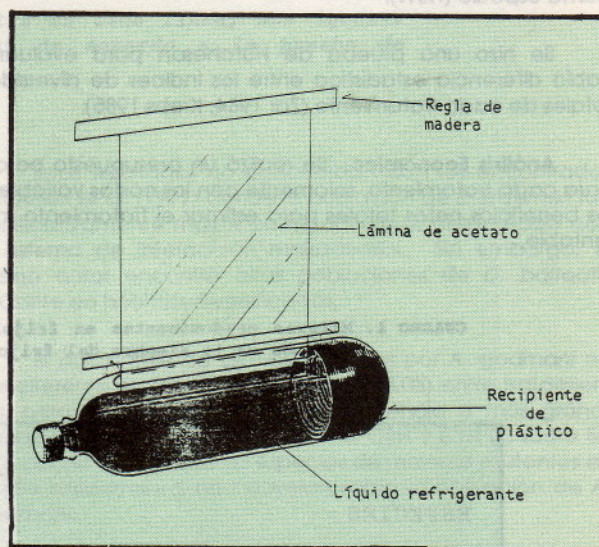


Fig. 2. Trampa tipo "Bumper" utilizada para el muestreo de insectos voladores.

ponía la trampa, se contaba el número de plantas de frijol, el número de individuos de *B. tabaci*, *Diabrotica* spp. y *E. kraemeri*.

El porcentaje de granos dañados por *Apion godmani* Wagner se determinó realizando un muestreo a los 75 DDSF. Se revisaron los granos en 100 vainas por cada parcela, tomadas de 100 plantas por parcela escogidas al azar.

Muestreo de Virosis. El porcentaje de plantas afectadas por virosis se determinó a los 60 DDSF. El muestreo consistió en escoger las cuatro hileras centrales de frijol de cada parcela y revisar visualmente 50 plantas por línea para un total de 200 plantas por parcela. Se consideraron viróti-

cas las plantas con manchas amarillas en el follaje en forma de mosaicos, el tamaño reducido de las plantas y el enrollamiento de las hojas.

Componentes del rendimiento. Se determinó el número de vainas por planta y el número de granos por vaina en 100 plantas escogidas al azar en cada una de las parcelas. El peso del grano se estimó pesando 100 granos. El rendimiento se calculó tomando tres submuestras de 5 m de largo por 2 m de ancho por parcela.

Análisis Estadístico. Se realizó un análisis de varianza en cada fecha de muestreo para todos los aspectos muestreados, excepto los insectos voladores, usando el programa estadístico MSTAT. La población de insectos voladores se analizó con el índice de diversidad de Shannon-Wiener expresado como:

$$H = - \sum_{i=1}^s (p_i) (\log p_i)$$

en donde:

H = índice de diversidad.

S = número de especies.

pi = Proporción del total de individuos representada por la iésima especie (Ni/N).

Se hizo una prueba de Hutcherson para evaluar si había diferencia estadística entre los índices de diversidad totales de cada tratamiento (Zar 1984, Krebs 1985).

Análisis Económico. Se realizó un presupuesto parcial para cada tratamiento, solamente con los costos variables y los beneficios netos totales para estimar el tratamiento más rentable.

RESULTADOS Y DISCUSION

Comunidad de malezas. Hubo mayor cantidad de malezas y especies en el CMA seguido del CBH y del CTH (Cuadro 1). Las malezas predominantes de hojas angostas fueron *Commelina diffusa* Burman y *Eleusine indica* (L.) Gaertn. Las malezas predominantes de hojas anchas fueron *Melampodium divaricatum* (L. Rich. ex Pers), *Sida acuta* Burm., *Sclerocarpus phyllocephalus* Blake, *Nicandra physalodes* (L.) Gaertner y *Richardia scabra* L. La maleza que más predominó en los tres tratamientos durante el ciclo del frijol fue *C. diffusa*. La poca efectividad de metolachlor en controlarla y la fragmentación de los tallos por el control mecánico, que en condiciones favorables estimulan la diseminación de esta maleza, son dos factores primordiales por el cual *C. diffusa* se convirtió en la maleza predominante.

A pesar que el número total de plantas y de especies de malezas fue superior en el CMA, el índice de diversidad de la comunidad de malezas fue significativamente menor ($P < 0.05$) (Cuadro 2). Esto se debió a la alta incidencia de *C. diffusa* en el CMA, el cual ocasionó que el índice de diversidad resultara más bajo.

Comunidad de insectos. Durante el ciclo de frijol de octubre a diciembre de 1990, se encontró una entomofauna con 19 familias y 23 géneros, incluyendo saprófitos, fitófagos y enemigos naturales (Cuadro 3); cuatro géneros de depredadores generalistas: *Galerita* spp., *Belonochus* spp., *Geocoris* spp. y *Zelus* spp.; especímenes de *Chelonus* spp., que es un parasitóide de larvas de lepidópteros. *Geocoris* spp. fue el más abundante entre los enemigos naturales colectados, seguido por *Chelonus* spp., *Zelus* spp., *Belonochus* spp. y *Galerita* spp. El CMA presentó el mayor número de enemigos naturales.

CUADRO 1. Malezas predominantes en frijol bajo tres manejos de malezas a los 90 días después de la siembra del frijol, El Zamorano, Honduras. 1990.

ESPECIES	MANEJO DE MALEZAS		
	Herbicida Total	Herbicida Banda	Manual Azadón
	----- Plantas/m ² -----		
<i>Commelina diffusa</i>	15	19	126
<i>Melampodium divaricatum</i>	14	12	6
<i>Sida acuta</i>	6	8	3
<i>Sclerocarpus phyllocephalus</i>	6	3	7
<i>Nicandra physalodes</i>	2	4	8
<i>Mimosa pudica</i>	3	6	2
<i>Euphorbia hirta</i>	0	8	2
<i>Richardia scabra</i>	0	5	6
<i>Eleusine indica</i>	0	2	4
<i>Mitracarpus hirtus</i>	0	2	2
<i>Emilia fosbergii</i>	1	0	0
<i>Bidens pilosa</i>	1	0	0
<i>Digitaria horizontalis</i>	1	0	0
Totales	49	69	166

CUADRO 2. Diversidad de insectos y malezas durante el ciclo del frijol bajo tres manejos de malezas, El Samorano, Honduras 1990.

PARAMETROS	MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS		
	Herbicida Total	Herbicida Banda	Manual Azadón
Ciclo del frijol:			
Total de organismos encontrados (Nº)			
Malezas	49	69	166
Insectos	94	101	156
Total de especies encontradas (Nº)			
Malezas	9	10	10
Insectos	13	15	18
Indice de diversidad			
Malezas	2.74 a	2.98 a	1.54 b
Insectos	2.78 b	3.19 a	3.36 a

Los valores seguidos de la misma letra en cada línea, son iguales entre sí, con una probabilidad de 0.05 de acuerdo a la prueba de Hutcheson.

Similares resultados encontraron Shelton y Edwards (1983) al obtener mayores densidades de enemigos naturales como *Geocoris* spp. en soya asociada con malezas. Este resultado probablemente se debió al mayor número de individuos y especies de malezas presentes en el control manual con azadón, que proporcionaron una fuente diversa y amplia de alimento y refugio para la protección y reproducción de los enemigos naturales, facilitando su establecimiento. (Perrin 1977, Altieri 1989).

El cálculo del índice de diversidad detectó diferencias entre las poblaciones de insectos. Los índices más altos de diversidad ocurrieron en los tratamientos que tuvieron más malezas asociadas al frijol. La diversidad de insectos voladores fue significativamente mayor en el CMA y CBH comparado con el CTH (Cuadro 2). Frecuentemente las malezas son la única fuente de polen y nectar, elementos vitales en el mantenimiento de poblaciones de insectos (Zandstra y Motooka 1978). También se reportan como modificadores del microclima y estimuladores de la diversidad biológica, factor clave para el control natural de insectos fitófagos (Altieri *et al.* 1977).

Plagas insectiles. Ninguno de los tres tratamientos presentó diferencias significativas en las fechas de muestreo, entre las poblaciones de *B. tabaci*, *Diabrotica* spp. y *E. kraemerii* (Cuadro 4). Esto quizás se debió a la cercanía de los tratamientos y la capacidad de vuelo de estos organismos que les permite trasladarse con facilidad (Perring 1990), dando como resultado una uniformidad en las poblaciones de estas plagas en todo el sitio experimental.

Estos resultados no concuerdan con los encontrados por Altieri *et al.* (1977) donde la población de *E. kraemerii* fue significativamente mayor en monocultivo, comparado con el sistema de interacción malezas-frijol. Sin embargo, el mismo autor encontró altas poblaciones de *D. balteata* LeConte en hábitats diversificados.

El porcentaje de granos dañados por *A. godmani* no fue diferente en forma significativa ($P < 0.05$) entre tratamientos, pero se observó una ligera tendencia a más granos dañados en el CMA, seguido por el CBH y CTH (Cuadro 5). Esto podría indicar que las especies de malezas existentes en el sitio experimental no influyeron sobre la población de *A. godmani*.

Infeción por virosis. El porcentaje de plantas afectadas por virosis fue significativamente mayor ($P < 0.05$) en el CTH (Cuadro 5). Las poblaciones de *B. tabaci* fueron similares para todos los tratamientos; sin embargo, al ser el principal transmisor del virus, realizó su ataque directamente en las plantas de frijol en el CTH, donde hubo menor cantidad de malezas. La literatura reporta que el color puede ser un factor importante en la selección del sitio. La mosca blanca es fuertemente atraída por el amarillo > rojo > anaranjado > verde > morado (Van Lenteren y Noldus 1990). Sin embargo la población de mosca blanca fue similar entre los tratamientos.

En el CBH y CMA, tratamientos con mayor cantidad de malezas, *B. tabaci* desvió su ataque hacia algunas de ellas. *B. tabaci* tiene un rango de hospedantes aproximadamente de 500 especies de plantas, incluyendo *N. physalodes* que se encontró en el sitio experimental (R. Caballero, comunic. pers.).

CUADRO 3. Insectos capturados en el frijol bajo tres manejos de malezas, El Zamorano, Honduras. 1990.

Insectos Capturados	TIPO DE MANEJO DE MALEZAS		
	Herbicida Total	Herbicida Banda	Manual Azadón
(Número de Insectos)			
COLEOPTERA			
Carabidae			
* Galerita	2	0	0
Cucujidae			
Cathartus	0	2	0
Curculionidae			
Sphenophorus	0	0	2
+ Elateridae	0	2	0
Scarabaeidae			
Cyclocephala	41	24	47
Diplotaxis	0	28	11
Euphoria	0	0	9
Staphylinidae			
* Belonochus	5	5	3
HEMYPTERA			
Cydniidae			
Cyrtonenus	2	2	4
+ Coreidae	0	0	1
+ Largidae	0	0	2
Lygaeidae			
* Geocoris	14	2	14
Miridae			
Creontiades	11	3	4
Falconia	2	0	4
Halticus	0	2	5
Pentatomidae			
Mormidea	2	0	0
Pyrrhocoreidae			
Dysdercus	2	0	2
Reduviidae			
* Zelus	0	10	16
HOMOPTERA			
Cicadellidae			
Oncometopia	0	4	2
Membracidae			
Membracis	6	1	5
HYMENOPTERA			
Braconidae			
Chelonus	4	7	17
Formicidae			
Solenopsis	2	6	8
ORTHOPTERA			
Acrididae			
Orphulella	1	3	0
TOTAL	94	101	156

*: Enemigo natural. +: Identificación a nivel de familia.

CUADRO 4. Incidencia de *Bemisia tabaci*, *Empoasca kraemeri* y *Diabrotica* spp. en frijol bajo tres manejos de maleza, El Zamorano, Honduras 1990.

DDSF	Plaga	Tipo de manejo de Malezas			Prob.
		Herbicida Total	Herbicida Banda (adulto/planta)	Manual Azadón	
17	<i>B. tabaci</i>	5.1	4.8	5.1	ns
	<i>E. kraemeri</i>	0.8	0.8	0.7	ns
	<i>Diabrotica</i> spp.	0.3	0.3	0.2	ns
30	<i>B. tabaci</i>	4.0	5.3	5.0	ns
	<i>E. kraemeri</i>	2.2	2.9	2.8	ns
	<i>Diabrotica</i> spp.	0.3	0.3	0.4	ns
38	<i>B. tabaci</i>	2.7	2.5	2.0	ns
	<i>E. kraemeri</i>	3.7	4.1	3.9	ns
	<i>Diabrotica</i> spp.	0.2	0.2	0.3	ns
48	<i>B. tabaci</i>	3.4	4.9	5.0	ns
	<i>E. kraemeri</i>	10.0	12.2	10.9	ns
	<i>Diabrotica</i> spp.	0.1	0.1	0.2	ns
55	<i>B. tabaci</i>	3.6	4.2	4.7	ns
	<i>E. kraemeri</i>	10.6	9.8	10.1	ns
	<i>Diabrotica</i> spp.	0.1	0.2	0.1	ns

DDSF: Días después de la siembra del frijol. ns: No significativo.

CUADRO 5. Porcentaje de virosis y de granos dañados por *Apion godmani* en frijol bajo tres manejos de malezas, El Zamorano, Honduras, 1990.

TRATAMIENTO	PLANTAS CON VIROSIS	GRANOS DAÑADOS
Herbicida-Total	55 a	0.31
Herbicida-Banda	48 b	0.48
Manual-Azadón	43 c	0.53
Probabilidad	*	ns

*: ($P < 0.05$). Los valores seguidos de la misma letra, son iguales entre sí, con una probabilidad de 0.05 de acuerdo a la prueba de Hutcheson. ns : No significativo.

CUADRO 6. Respuestas agronómicas del frijol bajo tres manejos de malezas, El Zamorano, Honduras 1990.

TRATAMIENTO	VAINAS POR PLANTA	GRANOS POR VAINA	PESO DE 100 GRANOS (g)	RENDI- MIENTO (Tm/ha)
Herbicida-Total	13.4 b	5.7 b	20	1.23 c
Herbicida-Banda	13.6 b	5.8 b	21	1.64 b
Manual-Azadón	14.2 a	6.1 a	21	2.08 a
Probabilidad	*	*	ns	**

Los valores seguidos de la misma letra, son iguales entre sí, con una probabilidad de 5% de acuerdo a la prueba de Duncan.

*($P < 0.05$), **:($P < 0.01$), ns: No significativo.

CUADRO 7. Presupuesto parcial de una hectárea de frijol bajo tres manejos de malezas, El Zamorano, Honduras, 1990.

	TIPO DE MANEJO DE MALEZAS		
	Herbicida Total	Herbicida Banda	Manual Azadón
Rendimiento (kg)	1230	1640	2080
Beneficio Bruto (\$)	756	1020	1294
Costos Variables (\$)			
Herbicida	15	7	0
Aplicación del Herbicida	4	2	0
Control de malezas azadón	9	14	27
Costos variables totales	28	24	27
Beneficios netos totales	728	996	1267

Al cambio Lps. 5.30 X \$ 1.00 (SIECA, 1991).

Componentes del rendimiento del frijol. El número de vainas por planta y granos por vaina fueron significativamente mayores ($P \leq 0.05$) en el CMA. No se detectaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre tratamientos en el peso de 100 granos. El rendimiento del frijol fue significativamente mayor ($P \leq 0.01$) en el CMA (Cuadro 6). A ello pudo contribuir la menor incidencia de virosis en este tratamiento (Cuadro 7). Lopez (Comunic. pers.) asevera que la virosis puede reducir los rendimientos hasta en un 30%. □

Análisis económico. El CMA fue económicamente mejor, con una tasa de retorno superior a los demás tratamientos (Cuadro 7). Para calcular la tasa de retorno sólo se consideraron los costos variables.

Los costos variables fueron más altos en el CTH debido al precio del herbicida y al deshierbe adicional realizado ante el control deficiente del herbicida sobre las malezas. Los beneficios netos totales fueron superiores en el CMA ya que obtuvo rendimientos de 41 y 21 % mayores comparados con el CTH y el CBH, respectivamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En el CMA hubo mayor cantidad de malezas de hoja ancha y angosta. Sin embargo, la diversidad de malezas fue menor con el CMA debido a la dominancia de *C. diffusa*.
- Las poblaciones de *B. tabaci*, *E. kraemeri* y *Diabrotica* spp. fueron similares en los tres manejos de malezas. La uniformidad en la incidencia de estos insectos se debió probablemente a la migración que tuvieron entre los tratamientos. El porcentaje de granos dañados por *A. godmani* fue similar para los tres tratamientos. El porcentaje de plantas afectadas por virus fue mayor en el CTH, que tuvo menor cantidad de malezas.
- La diversidad de insectos voladores y enemigos naturales fue mayor en el CMA, debido probablemente a la mayor cantidad de malezas presentes en este tratamiento. Los enemigos naturales más abundantes fueron: *Chelonus* spp., *Geocoris* spp. y *Zelus* spp.
- El CMA presentó los mayores rendimientos. El número de vainas por planta y el número de granos por vaina fueron mayores en este tratamiento. El CMA resultó ser más rentable, ya que obtuvo mayores beneficios netos y tasa de retorno mayor.
- Para el pequeño agricultor el CMA representa una práctica eficiente de producción, debido a que presenta mayor rentabilidad. Además, presentó mayor cantidad de enemigos naturales, los cuales tienen un efecto valioso en el control de algunos insectos fitófagos.
- Se recomienda realizar ensayos donde se evalúe el efecto de los tres manejos de malezas sobre otras plagas de importancia en el cultivo de frijol y otros cultivos en diferentes épocas del año.

LITERATURA CITADA

- ALTIERI, M. 1989. Significado de las interacciones entre malezas e insectos en el manejo de plagas de los sistemas tradicionales de los trópicos. EN K. L. Andrews y J.R. Quezada (eds.). Manejo de plagas insectiles en Centroamérica. Estado actual y futuro. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, pp. 75-88.
- ALTIERI, M. A.; VAN SCHOONHOVEN, A. y DOLL, J.D. 1977. The ecological role of weeds in insects pest management systems: a review illustrated with bean (*Phaseolus vulgaris*) cropping systems. PANS 23:195-205.
- KREBS, C.J. 1985. Ecología, estudio de la distribución y abundancia. México DF, Harla-Harper y Row. pp. 495-594
- MOREIRA, D., PERDOMO, J.A. y ANDRADE, J.C. s.f. Producción de frijol "DOR 364". El Zamorano, Honduras, Departamento de Agronomía, EAP. 4 p.
- PERRIN, R.M. 1977. Pest management in multiple cropping systems. Agroecosystems 3:93-118.
- _____. 1990. Management of the sweetpotato whitefly and associated diseases in California. EN K. Yokomi, R. Narayanan y D. Schuster (eds). Sweetpotato whitefly mediated vegetable disorder in Florida. IFAS, U.S.A. pp 43-45.
- ROOT, R.B. 1973. The organization of a plant arthropod association in simple and diverse habitats; the fauna of collards (*Brassica oleraceae*). Ecological Monographs 43:45-124.
- SHELTON, M.D. y EDWARDS, C.R. 1983. Effects of weeds on the diversity and abundance of insects in soybeans. Environ. Entomol. 12:296-298.
- SHENK, M. 1987. El concepto de sistemas de producción: El manejo de subsistemas de malezas. EN: SHENK, M.; FISHER, A. y VALVERDE, B. (eds.) Principios básicos sobre el manejo de malezas. Tegucigalpa, Honduras. MPH-EAP, IPPC-OSU. pp. 1-7.
- SOBRADO, C., ANDREWS, K.L. RUEDA, A. y PORTILLO, H. 1986. Un muestreador absoluto para *Empoasca* sp. Memoria XXXII Reunión Anual de PCCMCA. San Salvador, El Salvador. 33pp.
- VAN LENTEREN; J.C. y NOLDUS, P.J. 1990. Whitefly-plant relationships: behavioural and ecological aspects. EN D. Gerling (ed.). Whiteflies: their bionomics, pest status and management. Intercept Ltd; Andover, Hants, United Kingdom. pp 47-89.
- ZANDSTRA, B.H. y MOTOOKA, H.B. 1978. Beneficial effects of weeds in pest management a review. PANS 24:333-338.
- ZAR, J. H. 1984. Biostatistical analysis. 2nd. ed. New Jersey. Prentice Hall pp 146-147.