

MANEJO DE LAS PLAGAS DE FRÍJOL (*Phaseolus vulgaris*  
LINNAEUS, 1753) A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN DE SISTE  
MAS DE DIVERSIFICACIÓN DEL CULTIVO CON MALEZAS ASO  
CIADO A RESISTENCIA VARIETAL

C.L. HOHMANN<sup>1</sup> A. VAN SCHOONHOVEN<sup>2</sup> C. CARDONA<sup>2</sup>

ABSTRACT

Beans (*Phaseolus vulgaris* Linnaeus, 1753) pest  
management through weeds background associated  
with varietal resistance

During the first dry season of 1978 (January-March) was carried out at the Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, Colombia, a study of weeds background effects associated with varietal resistance in beans (*Phaseolus vulgaris* Linnaeus, 1753), pest population, virus incidence and yield.

It was observed that the background soil weeds *Leptochloa filiformis* (LAM.) BEAUV., and that weeds killed by herbicide have had some effects on adults population and nymph of *Empoasca kraemeri* ROSS & MOORE, 1957 and that the presence of weeds killed by herbicide decrease virus incidence. Also, it was found that the greatest damages caused by larval and the highest population of Chrysomelidae adults took place in the plots where weed seeds have been previously sowed.

The variety 'Calima', suscetible to insects and diseases, yielded less than 'P14' variety. Among the treatments where weed seeds have been previously sowed, the variety 'Calima' yielded more when insecticide was applied, followed by treatment where weeds were killed by herbicide; which yield was significantly different to the control. 'P14' responded to the treatments and yielded more than 'Calima'.

Weeds killed by herbicide treatment was effective; it yielded 21% less than the complete protection treatment.

Yield analysis showed that occurred competition between weeds and beans, and that weeds effect decreased yield of bean in 25%.

INTRODUCCIÓN

Resultados positivos han sido obtenidos en la reducción de pla

---

Recebido em 16/11/79.

<sup>1</sup>IAPAR. Caixa Postal 1331, 86100 - Londrina, Brasil.

<sup>2</sup>CIAT. Apartado Aereo 67-13 - Cali, Colombia.

gas en muchos cultivos mediante la utilización de prácticas culturales y sistemas de cultivo. El uso de coberturas de suelo con diferentes materiales y la diversificación del cultivo son ejemplos de esto.

SMITH (1976) verificó, en experimentos con Col de Bruselas, que la presencia de malezas en el suelo disminuyó el número de áfidos en el cultivo; y agrega que estas variaciones en suelos limpios o enmalezados pueden resultar de una atracción diferencial a los insectos y/o niveles de incremento en el número de insectos en las plantas.

En lo que se refiere a la importancia de la diversidad de los cultivos para la estabilidad del equilibrio ecológico, ALTIERI (1976) menciona que muchas veces las malezas son la única fuente de flores en el agroecosistema, requisito importante para mantener las poblaciones de insectos benéficos. Tohvanainen & Root, 1972, citados por ALTIERI (1976) demostraron a través de experiencias con insectos fitófagos especializados, que con pequeño aumento en la diversidad vegetal, mediante la intercalación de plantas no huéspedes, se puede reducir la colonización.

En CIAT, 1976 se observó que el frijol asociado con maíz fue menos infestado por *Empoasca kraemeri* ROSS & MOORE, 1957 que el frijol en monocultivo. ALTIERI, et alii, 1977 al diversificar el cultivo de frijol con gramíneas obtuvieron una reducción significativa en el número de ninfas de *E. kraemeri*. Estos autores verificaron posteriormente que las malezas *Eleusine indica* (L.) GAERTN y *Leptochloa filiformis* (LAM.) BEAUV, fueron las principales responsables de esta reducción y también, que estas dos gramíneas liberan sustancias repelentes y/o enmascarantes que alteran la eficiencia de la colonización y reproducción del saltahojas. *Diabrotica balteata* LE CONTE, 1865 mostró una respuesta similar pero menos evidente. Observaron también que la presencia de malezas de hojas anchas aumentó la población en 27% mientras en gramíneas redujo en 19%.

En la búsqueda de nuevas informaciones que podrían ser incluidas en un sistema de manejo de plagas, se ha procurado estudiar los efectos de la diversificación del cultivo de frijol con malezas, asociado a resistencia varietal, sobre poblaciones de algunas plagas, sobre la incidencia de virosis y sobre el rendimiento.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue desarrollado en la Granja Experimental del Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, Palmira, Colombia, durante la primera época seca de 1978 (Enero-Marzo).

Las variedades utilizadas fueron 'P14', tolerante a *E. kraemeri* y 'Diacol-Calima', susceptible.

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con 10 tratamientos y 4 replicaciones.

Los tratamientos evaluados fueron: suelo limpio con y sin protección del cultivo con insecticida; suelo cubierto por gramíneas con y sin protección del cultivo con insecticida y malezas quemadas con herbicida, para cada una de las variedades utilizadas, como se observa abajo.

1. 'D. Calima' con suelo limpio y sin insecticida.
2. 'P14' con suelo limpio y sin insecticida.
3. 'D. Calima' con suelo limpio y con insecticida.
4. 'P14' con suelo limpio y con insecticida.
5. 'D. Calima' con gramínea y sin insecticida.
6. 'P14' con gramínea y sin insecticida.
7. 'D. Calima' con gramínea y con insecticida.
8. 'P14' con gramínea y con insecticida.
9. 'D. Calima' con malezas quemadas.
10. 'P14' con malezas quemadas.

La composición de las malezas gramíneas en los tratamientos 5, 6, 7 y 8 se determinó mediante recolecciones manuales selectivas en parcelas previamente enmalezadas. En los tratamientos 9 y 10 se aplicó paraquat para quemar las malezas inmediatamente después de la siembra, es decir, en el momento de la floración de ellas.

El insecticida utilizado en los tratamientos 3, 4, 7 y 8 fue monocrotofós en la dosis de 0,5 litros del ingrediente activo por hectárea, aplicado semanalmente.

### Densidade Poblacional de Plagas

Las poblaciones ninfales de *E. kraemeri* fueron cuantificadas a través de conteos semanales, a partir de los 7 días después de la siembra hasta los 83 días, en 20 hojas trifoliadas por parcela.

Las poblaciones de adultos de *E. kraemeri* y Crisomélidos fueron medidas con una máquina succionadora D'Vac, semanalmente, en una área de 12 m<sup>2</sup>.

### Daños por Virus

Fueron evaluados a través de conteos del número de plantas con síntomas de virus, causados por *Bemisia tabaci* (GENNADIUS, 1889) en 5 m lineales por parcela, siendo los datos transformados en porcentaje de infección.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis de las poblaciones de insectos y virosis

Para las dos variedades se observó (Figs. 1 y 2) algún efecto de las coberturas de suelo con malezas y malezas quemadas sobre poblaciones de ninfas de *E. kraemeri* en comparación con el testigo, principalmente hasta los 48 días, cuando empiezan a disminuir en relación con los otros tratamientos. Esto ocurre, probablemente, debido al gran daño, el cual hace que las plantas no sean ya atractivas para la oviposición.

Para los adultos (Figs. 3 y 4) los datos no son tan evidentes en comparación con aquellos encontrados para ninfas debido a mayor

movilidad de los insectos en el cultivo, pero presentan la misma tendencia. Es decir, los tratamientos con malezas sin insecticida y en menor proporción, malezas quemadas, presentaron menores poblaciones que el testigo. Es de resaltar que el tratamiento con malezas más insecticida fue en varias ocasiones superior a aquel sin malezas y con insecticida, indicando así un efecto adicional de la cobertura de malezas en relación a la simple aplicación del químico.

Con respecto a daños por larvas de Crisomélidos se observó un mayor índice de plantas dañadas en los tratamientos con malezas. Eso fue debido a que en las parcelas enmalezadas los Crisomélidos encontraron sitio para alimentación y oviposición mientras no se había sembrado el frijol.

Con excepción del tratamiento con suelo limpio y el cultivo protegido, que presentó menor número de adultos, no se ha encontrado diferencias muy claras durante el ciclo del cultivo, para las dos variedades. Al contrario de lo observado para *E. kraemeri*, las mayores poblaciones ocurrieron, en general, en los tratamientos con malezas, lo cual coincide con los datos obtenidos en los recuentos de daños por larvas.

Para virosis se ha observado que la variedad 'D. Calima', por ser susceptible, presentó alto porcentaje de plantas infectadas. Se verificó, con excepción de los tratamientos protegidos con insecticida, aquel con malezas quemadas fue el único que redujo la infección. En los tratamientos con malezas sin insecticida y en el testigo la infección alcanzó 65,5 y 73%, respectivamente.

Al contrario de 'Calima', el porcentaje de plantas con virus de "Mosaico Clorótico", transmitido por "mosca blanca", fue más baja en 'P14', habiendo también una respuesta diferente a los tratamientos. Menor número de plantas enfermas fue encontrado en el tratamiento mantenido con suelo limpio y insecticida seguido de aquel con malezas quemadas. Por otro lado, mayor porcentaje de infección fue observado en aquellas parcelas con malezas y sin insecticida, con 34,5%.

### Análisis de los Rendimientos

En la Tabela 1 se puede observar los rendimientos y respectivos porcentajes de reducción de los mismos en comparación con los tratamientos mantenidos con suelo limpio y protegidos con insecticida. Los mejores tratamientos se obtuvieron en las parcelas con 'P14' protegido, 'P14' con malezas quemadas, 'P14' con malezas y protegido, 'P14' sin protección y 'Calima' protegido.

Analizando las producciones obtenidas con las dos variedades se observa para 'Calima' un bajo rendimiento en relación al obtenido con 'P14', debido a su mayor susceptibilidad a las plagas y a virosis, ya que el porcentaje de plantas con virus fue muy superior a aquel observado en 'P14'.

En la variedad 'Calima' no hubo una respuesta muy positiva a los tratamientos pues los rendimientos se rebajaron sensiblemente con respecto al mejor, es decir, protección completa. El segundo mejor ('Calima' con malezas y protección) produjo 25% menos y aunque estadísticamente iguales, la merma en rendimiento sugiere una importante competencia de malezas. El tratamiento con malezas quemadas no fue muy efectivo

TABELA 1 - Rendimiento de frijol (kg/ha) obtenido con diferentes tratamientos en ensayo sobre efecto de malezas en las poblaciones de algunas plagas.

TRATAMIENTOS	Rendimiento (kg/ha)	Duncan 5%	% con respecto al mejor trata miento (P14 protegido)	P14. % con res pecto al mejor tratamiento (P14 protegido)	Calima. % con res pecto al mejor tratamiento (Ca lima protegido)
4. P14 Protegido	1.871	a(")	100	100	-
10. P14 con malezas quemadas	1.477	b	79	79	-
8. P14 con malezas c/prot.	1.396	bc	75	75	-
2. P14 sin protecci3n	1.263	bc	67	67	-
3. Calima protegido	1.131	cd	60	-	100
6. P14 c/malezas s/protec.	893	d	48	48	-
7. Calima c/malezas c/protec.	856	d	46	-	76
9. Calima c/malezas quemadas	569	e	30	-	50
5. Calima c/malezas s/protec.	259	f	14	-	23
1. Calima sin protecci3n	233	f	12	-	21

(") Las cifras seguidas de la misma letra no son diferentes al nivel del 5% (prueba de Duncan).

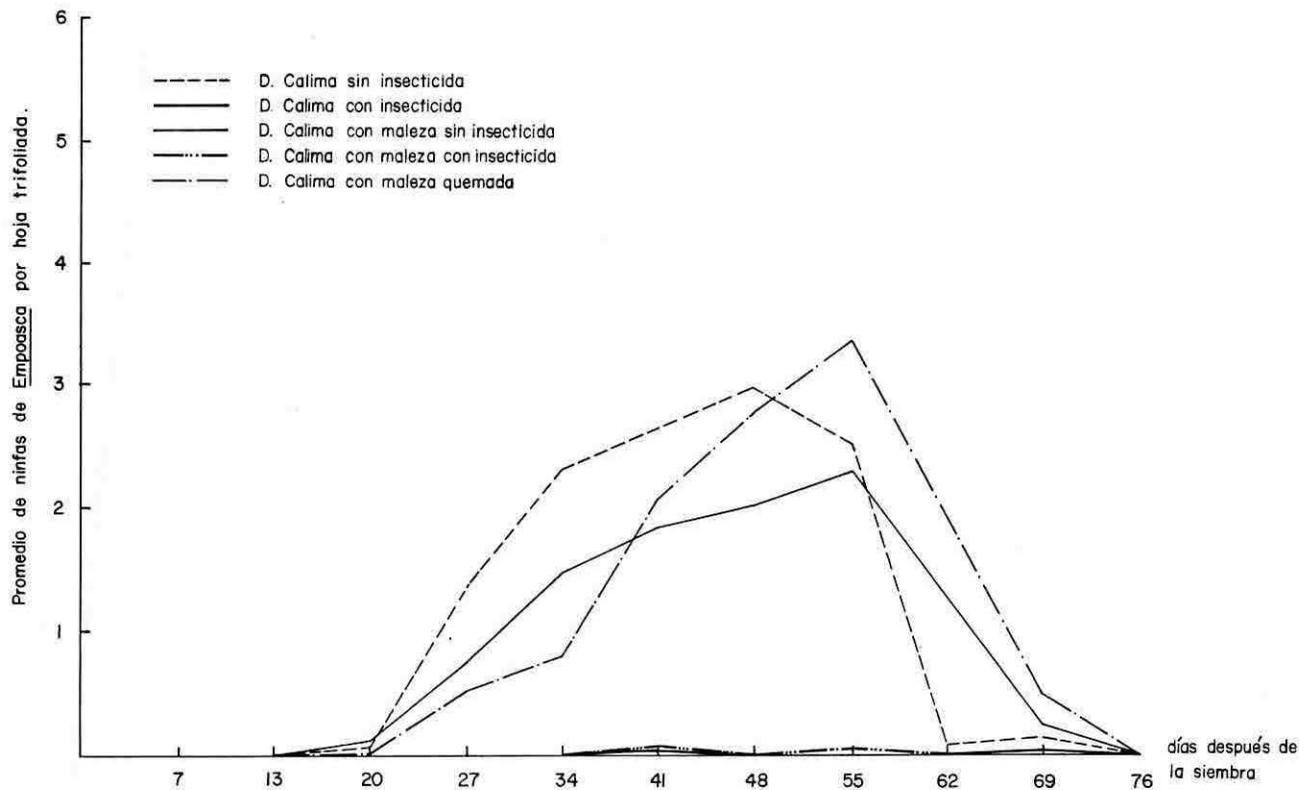


FIGURA 1 - Efecto de malezas sobre poblaciones de ninfas de *Empoasca kraemeri* en frijol var. Diacol - Calima.

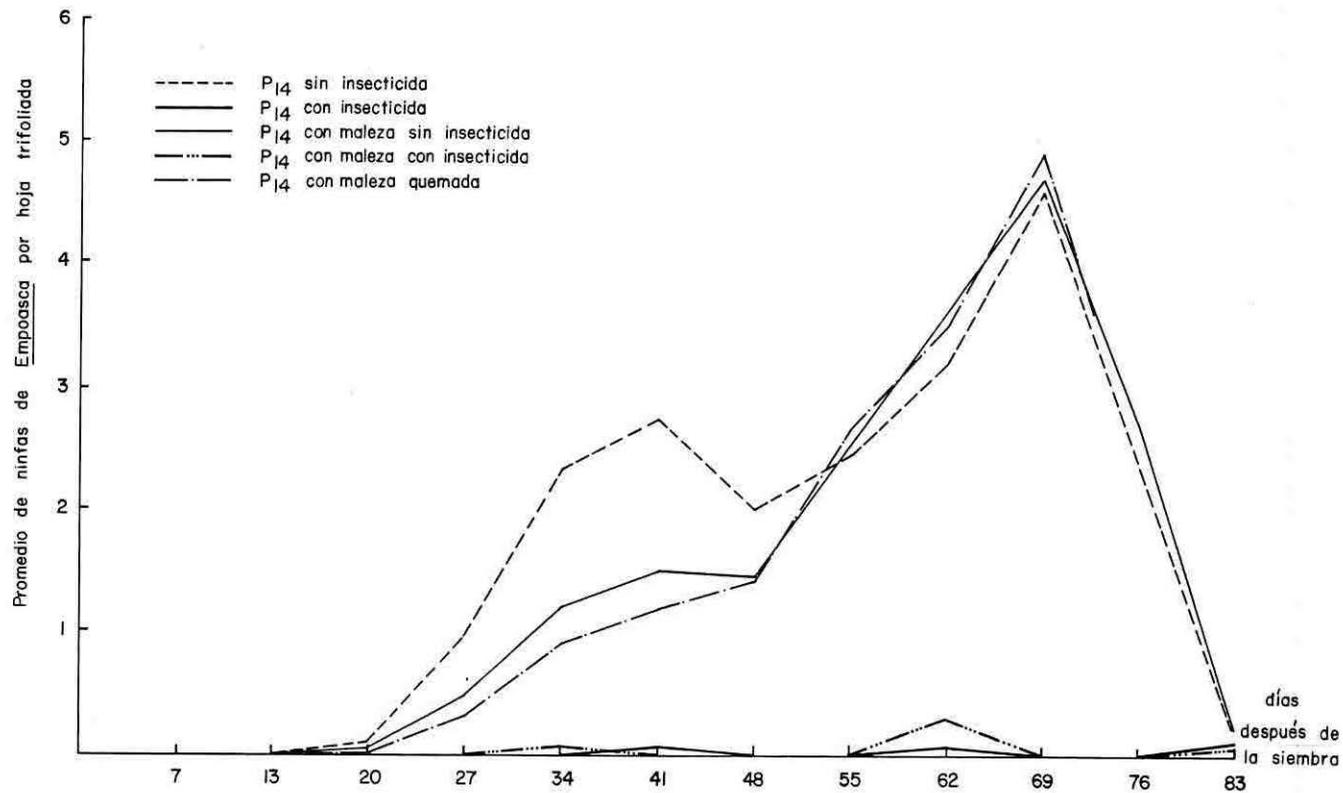


FIGURA 2 - Efecto de malezas poblaciones de ninfas de *Empoasca kraemeri* en frijol var. P14.

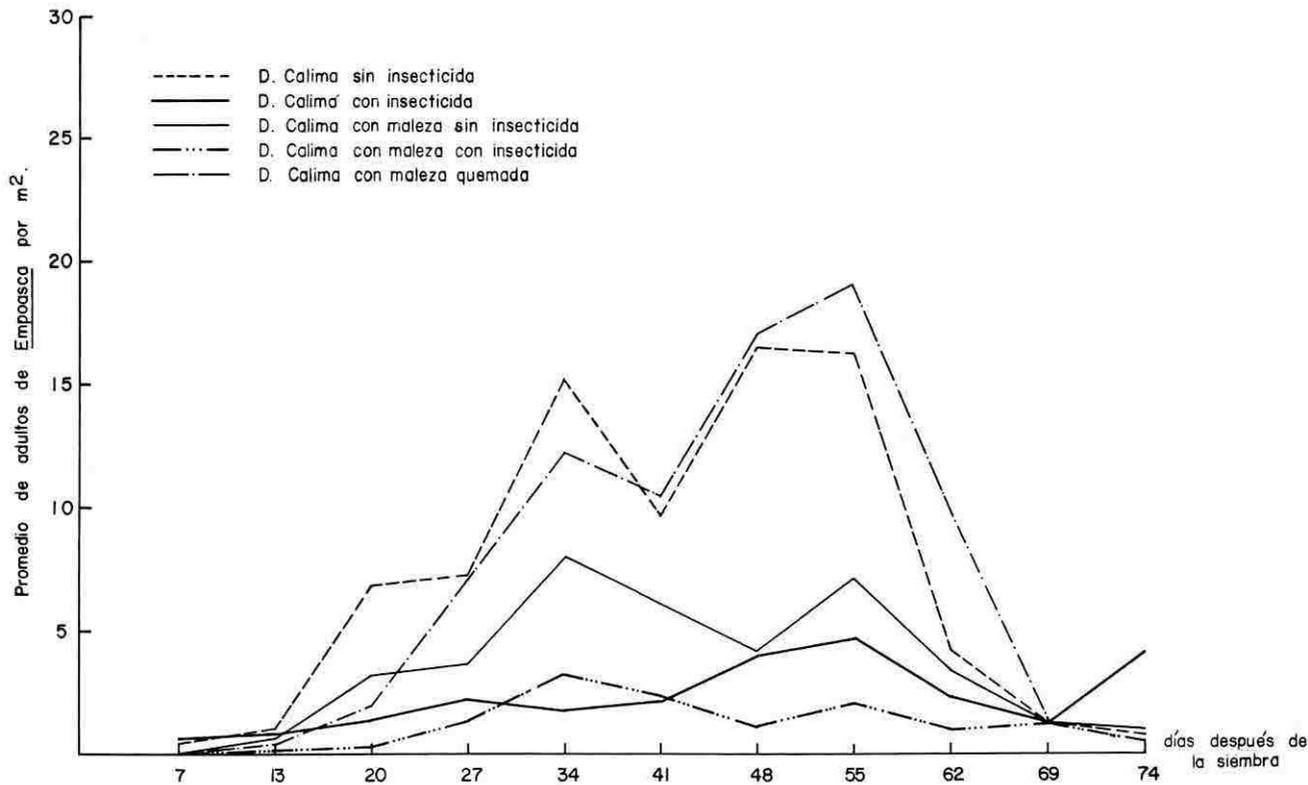


FIGURA 3 - Efecto de malezas sobre poblaciones de adultos de *Empoasca kraemeri* en frijol var. Diacol - Calima.

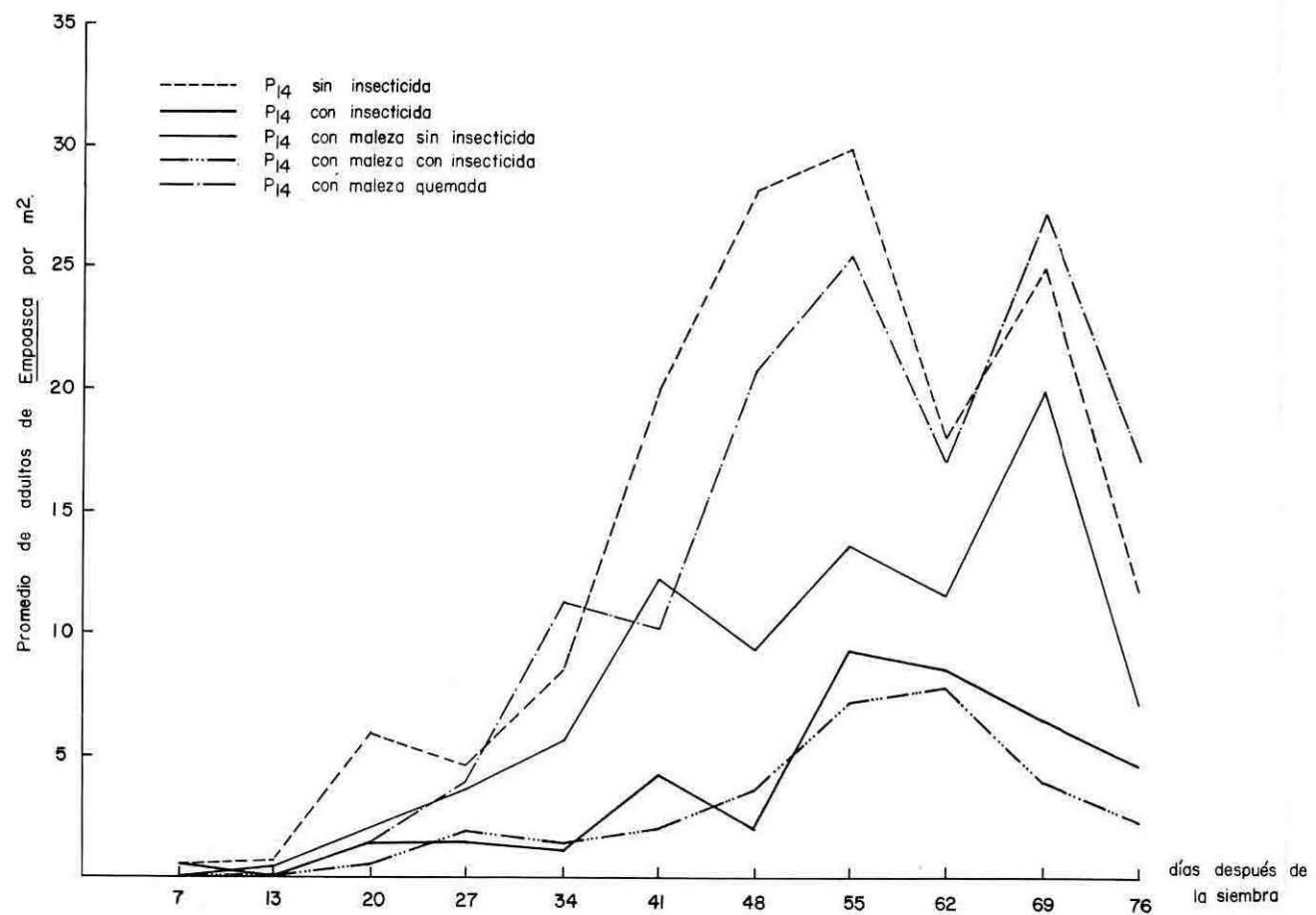


FIGURA 4 - Efecto de malezas sobre poblaciones de adultos de *Empoasca kraemeri* en frijol var. P14.

y produjo apenas el 50% de los rendimientos obtenidos en las parcelas completamente limpias y protegidas. Aun así, este tratamiento fue superior al testigo y produjo 29% más que él. El tratamiento con malezas sin protección fue estadísticamente tan malo como el testigo.

En 'P14', la respuesta fue más importante. Los rendimientos en las parcelas con malezas quemadas se disminuyeron en solo 21% con respecto al tratamiento con protección completa, aunque estadísticamente igual a los denominados con malezas con protección y el testigo.

Es importante observar que la comparación de los rendimientos obtenidos en 'P14' protegido y 'P14' con malezas y protección, sugiere que la competencia de malezas es de tal naturaleza que hace diferir estos tratamientos significativamente y ser responsable de una reducción del 25% en rendimiento. En forma similar, la mayor producción obtenida con el testigo 'P14' en comparación con el tratamiento 'P14' con malezas y sin protección, indica también el efecto de competencia de malezas.

### CONCLUSIONES

Los tratamientos con malezas y con malezas quemadas tuvieron algún efecto en la reducción de ninfas y adultos de *E. kraemeri*. Las malezas quemadas con herbicida también disminuyeron la incidencia de enfermedades virosas.

Un mayor índice de daño por larvas de Crisomélidos y las más altas poblaciones de adultos ocurrieron en los tratamientos con malezas, indicando que las parcelas previamente enmalezadas sirvieron de fuente de oviposición y alimentación para los adultos, los cuales posteriormente atacaron el frijol.

Los rendimientos en 'Calima' fueron bastante bajos en todos los tratamientos debido a su susceptibilidad al ataque de plagas e a la alta incidencia de virus. Con relación a los tratamientos con malezas, aquel con protección fue el mejor. Aunque el rendimiento del tratamiento con malezas quemadas ha sido bastante inferior al mejor (limpio y protegido) su producción fue significativa cuando se compara con la obtenida en el testigo. No hubo diferencia entre el testigo y las malezas sin protección.

La variedad 'P14' respondió mejor a los tratamientos y rindió mucho más que 'Calima'. El tratamiento con malezas quemada fue efectivo y aunque rindió 21% menos que el de protección completa podría servir para hacer un manejo de plagas, sin aplicación masiva de insecticidas.

Las malezas ejercieron una fuerte competencia con el frijol y redujeron los rendimientos aproximadamente en un 25%.

Los resultados sugieren la posibilidad de planear un sistema eficiente de manejo de plagas, a través de la integración de estas prácticas con la utilización de variedades resistentes o tolerantes, y la aplicación racional de insecticidas con base en niveles de daño y épocas críticas de control.

## AGRADECIMIENTOS

Al Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT por todas las facilidades concedidas en la realización del presente trabajo.

## LITERATURA CITADA

- ALTIERI, M.A. Regulación Ecológica de Plagas en Agroecosistemas Tropicales (Un Ejemplo: Mono y Policultivo de Maíz y Frijol, Diversificados con Malezas). Bogotá, Universidad Nacional, 1976, 177 pp. (Tesis M.Sc.).
- ALTIERI, M.A.; SCHOONHOVEN, A. van; DOLL, J. The Ecological Role of Weeds in Insect Pest Management Systems: A Review Illustrated by Bean (*Phaseolus vulgaris*) Cropping Systems. *Pans*, 23(2):195-205, 1977.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. *Informe Anual*. Cali, Colombia, 1976.
- SMITH, J.G. Influence of Crop Background on Aphids and Other Phytogamous Insects on Brussel Sprouts. *Ann. Appl. Biol.*, 83(1):1-13, 1976.

## RESUMO

Durante a primeira época seca (Janeiro-Março) de 1978 desenvolveu-se um ensaio no Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, Palmira, Colombia, para estudar a influência da diversificação da cultura de feijão com ervas daninhas associada a resistência varietal, sobre populações de pragas, viroses e sobre rendimentos. Observou-se que as coberturas de solo com ervas daninhas *Eleusine indica* (L.) GAERTN e *Lepidochloa filiformis* (LAM.) BEAUV., e ervas daninhas queimadas com herbicida tiveram algum efeito sobre populações de adultos e ninfas de *Empoasca kraemeri* ROSS & MOORE, 1957 e a presença de ervas queimadas diminuiu a incidência de vírus. Verificou-se também que os maiores danos por larvas e as mais altas populações de adultos de Crisomelídeos ocorreram nos tratamentos previamente infestados com ervas daninhas.

A variedade 'Calima' produziu menos por ser suscetível a pragas e doenças. Para esta variedade, dentro dos tratamentos com ervas daninhas, aquele com proteção foi o melhor, seguido do tratamento com ervas queimadas, o qual apresentou rendimento significativo em relação a testemunha. 'P14' respondeu aos tratamentos e rendeu muito mais que 'Calima'. O tratamento com ervas daninhas queimadas foi efetivo, com uma redução de apenas 21% em rendimento quando comparado com aquele em que se protegeu totalmente.

A análise dos rendimentos indicou que as ervas daninhas competiram com o feijão e reduziram a produção em até 25%.