



Revista Fitotecnia Mexicana

ISSN: 0187-7380

revfitotecniamex@gmail.com

Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C.

México

Pinto, Víctor Manuel; Cruz Carrada, Priscilia Olivia; Ramírez Alarcón, Samuel; Solís Aguilar, Juan Fernando; Castillo Márquez, Luis Emilio

Evaluación de alternativas para el manejo integrado de plagas del frijol ejotero en Chapingo, México

Revista Fitotecnia Mexicana, vol. 27, núm. 4, octubre-diciembre, 2004, pp. 385-389

Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C.

Chapingo, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61027411>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DEL FRIJOL EJOTERO EN CHAPINGO, MÉXICO

EVALUATION OF INTEGRATED PEST MANAGEMENT ALTERNATIVES FOR SNAPBEANS IN CHAPINGO, MÉXICO

Víctor Manuel Pinto*, Priscilia Olivia Cruz Carrada, Samuel Ramírez Alarcón,
Juan Fernando Solís Aguilar y Luis Emilio Castillo Márquez

Programa de Postgrado en Protección Vegetal, Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carr. México-Texcoco. C.P. 56230. Chapingo. Edo de México. Tel 01 (595) 952-1608. Correo electrónico: vmpinto@correo.chapingo.mx

* Autor para correspondencia

RESUMEN

En este trabajo se evaluaron diversas alternativas de manejo para reducir la incidencia de las principales plagas en el cultivo de frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.) en la zona de Chapingo, Estado de México, en comparación con el manejo convencional. Se estableció en un lote experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, de mayo a octubre de 1996, bajo dos sistemas de labranza, cuatro fechas de siembra, dos densidades de siembra, y con o sin control químico. También se efectuó un análisis económico de la relación beneficio-costo entre tratamientos. La mejor alternativa para evadir el problema de insectos fue labranza mínima en la siembra del 18 de mayo, con densidad de 160 kg ha⁻¹ de semilla y con control químico, porque presentó el mayor rendimiento (31.9 t ha⁻¹) y la mejor relación beneficio-costo (1.15), con un análisis de sensibilidad positivo al reducir el valor de producción e incrementar su costo.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, plagas, manejo, análisis económico.

SUMMARY

To evaluate different management alternatives for reducing the incidence of the main insect pests of snapbeans (*Phaseolus vulgaris* L.) in Chapingo, State of México, compared to the traditional management, an experiment was established in the Experimental Research Station of the Universidad Autónoma Chapingo, from may through october, 1996. Treatments evaluated included two tillage systems with two seed densities, four sowing dates and with and without chemical control. An economic analysis of profit-cost ratio among treatments was also included. The best option to avoid insect damage was the minimum tillage system planted on may 18th with a density of 160 kg ha⁻¹ of seed and with chemical control. This management produced the highest yield (31.9 t ha⁻¹), the best benefit-cost ratio (1:1.15), and had a positive sensitivity analysis when production was decreased the cost production was increased.

Index words: *Phaseolus vulgaris*, pests, management, economic analysis.

INTRODUCCIÓN

A nivel nacional, la producción de frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.) se conduce bajo riego (80.8%) y el resto en temporal o secano. Este cultivo ofrece amplias perspectivas económico-sociales por la gran demanda de mano de obra que genera, los altos precios que alcanza en el mercado y alto consumo; sin embargo, su capacidad en rendimiento es restringida debido, entre otras situaciones, a una serie de problemas fitosanitarios, como lo es un complejo de plagas que incluye a la conchuela del frijol (*Epilachna varivestis* Muls.), el picudo del ejote (*Apion godmani* Wagner), la mosquita blanca (*Bemisia spp* Genn.) y la chicharrita (*Empoasca fabae* Harris) (Sifuentes, 1981).

E. varivestis inverna como adulto y reinicia su actividad en mayo o junio. Las larvas de tercer y cuarto instar y los adultos son los que tienen mayor importancia económica por la cantidad de alimento que consumen (Garza *et al.*, 1987). *A. godmani* se presenta de agosto a octubre y los daños son causados por las hembras al perforar las vainas o ejotes para ovipositar, y por las larvas al alimentarse de vainas y granos tiernos (Shivakoti *et al.*, 1989). Los adultos de *Macroderctylus spp* emergen del suelo en mayo o junio, y se alimentan de hojas, estructuras reproductoras y vainas del frijol (Arredondo *et al.*, 1993). Con respecto a *Bemisia spp.*, el adulto puede estar activo todo el año o inactivo durante los meses fríos, y al llegar la primavera vuelan a los cultivos para alimentarse y ovipositar (Butler y Henneberry, 1994). También existe un complejo de especies de chicharritas (*Empoasca spp*), cuyos adultos y

ninfas se alimentan de savia y causan desprendimiento de flores y vainas pequeñas (Sifuentes, 1981).

El control que se hace de las plagas antes mencionadas es con productos químicos, los cuales se recomiendan aplicar cuando se encuentren dos o más adultos de *E. varivestis* por metro cuadrado; para *A. godmani* el control químico debe ser preventivo contra adultos, desde prefloración hasta la formación de vainas; en el caso de *Bemisia* spp. se recomienda controlar cada 5 d cuando el ataque sea fuerte; y aplicar cuando se encuentren de dos a cinco chicharritas por planta (Lagunes, 1988).

En la zona de Chapingo, México, el frijol se ha sembrado desde marzo hasta julio y a medida que la siembra se realiza más tarde el daño a vainas por *A. godmani* aumenta (Sánchez *et al.*, 1992). En siembras tempranas se incrementa el rendimiento de grano y se puede lograr un mejor precio en el mercado. La mayor incidencia de *E. varivestis* en esta zona es de fines de junio a principios de agosto, época en que el cultivo está en desarrollo vegetativo y floración; sin embargo, en siembras realizadas desde mediados de mayo hasta mediados de junio se evita el daño de larvas de tercer y cuarto ínstar durante el periodo crítico del frijol, que es floración y fructificación (Nava *et al.*, 1987). Otra forma de evitar el problema de esta plaga es por medio de la densidad de siembra, pues entre más separadas estén las plantas unas de otras, la incidencia de conchuela es menor que cuando están más juntas (Turner y Friend, 1935). Bajo labranza de conservación se puede obtener un buen desarrollo de plantas, mayor rendimiento y menos problemas de insectos (Sánchez *et al.*, 1989). Con lo anterior se demuestra que existe información sobre diversos métodos de control y sólo hace falta integrarlos para obtener una alternativa más eficiente de manejo de las principales plagas insectiles del frijol ejotero.

Este trabajo se realizó para evaluar alternativas de manejo de las principales plagas en el cultivo de frijol ejotero en la zona de Chapingo con relación al manejo tradicional, así como hacer un análisis económico de la relación beneficio-costo entre el manejo tradicional del cultivo y otras alternativas. Al respecto se postuló que el manejo cultural del cultivo del frijol ejotero puede reducir la incidencia de plagas insectiles y consecuentemente el daño al cultivo, en comparación con el manejo tradicional, y por ser el manejo cultural un efecto intrínseco al sistema confiere características agroecológicas de productividad y conservación del medio ambiente, así como reducción de la relación beneficio-costo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló de mayo a octubre de 1996 en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo. De acuerdo con los factores en estudio y sus niveles se estableció un diseño factorial $2 \times 4 \times 2 \times 2$, en un arreglo de parcelas subdivididas. Se consideraron cuatro factores: 1) Sistemas de labranza (convencional y mínima); 2) Fechas de siembra (18 de mayo, 1, 15 y 29 de junio); 3) Densidad de siembra (80 y 160 kg ha^{-1}); y 4) Control químico (con y sin). En labranza mínima se hizo un corte a ras del suelo de los tallos de la cosecha anterior y se surcó; 16 d después de la siembra se colocó una cubierta inerte de paja de maíz (*Zea mays L.*) en el centro del surco. Las fechas de siembra se hicieron cada 15 d, a partir del 18 de mayo en ambos sistemas de labranza. Para las densidades de siembra se plantó a 6 y 12 cm entre plantas, a doble hilera en surcos de 1 m de distancia (Campos y Garza, 1990), con la variedad de frijol ejotero Black Valentine. Para el control químico se usaron los insecticidas Endosulfan® y Metamidofos® (a dosis de 1.0 y 1.5 L ha^{-1} , respectivamente); la primera aplicación se hizo contra adultos de *Macrodactylus* sp. y las posteriores cuando se contabilizaron de cinco a 10 adultos de *E. varivestis* en 10 plantas tomadas al azar. El tamaño de parcela fue de 18 m^2 (3x6 m) (Núñez *et al.*, 1989), con seis surcos de frijol a doble hilera y una separación lateral y frontal entre parcelas de 1 m, y se mantuvo la orilla libre de maleza con desmalezamiento manual.

El registro de las diferentes variables evaluadas se inició desde la emergencia de las plantas hasta la cosecha y fueron las siguientes: a) Proporción de daño al follaje por *E. varivestis*, que se cuantificó en 15 plantas tomadas al azar en cada parcela experimental, mediante una escala asociada a la proporción de hojas atacadas con relación al total existente en la planta; los valores fueron del 0 al 10, donde el grado 0 corresponde a follaje sin daño y el grado 10 al follaje totalmente dañado. A estas mismas plantas se les realizaron dos cortes de vainas, las cuales se llevaron al laboratorio para obtener: b) Número de vainas dañadas por picudo; c) Número de vainas dañadas por frailecillo; d) Número de vainas por planta; e) Peso de vainas por planta; y f) Rendimiento de vainas, el cual se obtuvo únicamente de vainas sanas. De acuerdo con el rendimiento, costos de producción por hectárea y el precio de un kilogramo de vainas, se determinó la utilidad neta y la relación beneficio-costo del cultivo, y se hizo un análisis de sensibilidad al disminuir el valor de la producción y aumentar el costo del cultivo en 20, 40 y 50 % (Perrin *et al.*, 1976). Las variables se analizaron mediante un análisis de varianza y la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$) para la comparación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Proporción de daño al follaje

La menor proporción de daño al follaje por *E. varivestis* se observó en labranza mínima, en las siembras del 18 de mayo, 1 y 15 de junio, con densidad de siembra de 80 kg ha⁻¹ y sometidas a control químico (Cuadro 1). Los sistemas de labranza solamente tuvieron efectos significativos en esta variable, tal vez debido a que la diferencia en el daño encontrado bajo labranza mínima es que la paja puede albergar una serie de insectos benéficos que afectan las poblaciones de la plaga. Además, las siembras tempranas ayudan a escapar del ataque de este defoliador (Nava *et al.*, 1987; Sánchez *et al.*, 1992), y entre más lejos estén las plantas unas de otras la incidencia *E. varivestis* es menor porque hay condiciones favorables para su desarrollo y se evita competencia intraespecífica (Kauffman *et al.*, 1985). El daño al follaje, fue mayor sin la aplicación de insecticidas en apenas 16 %.

Cuadro 1. Comparación de medias para la proporción de daño al follaje (PD), número de vainas dañadas por picudo (PI), y frailecillo (FR), peso de vainas (PV) y número de vainas por planta (NV), en los factores: sistema de labranza, fechas de siembra, densidad de siembra y uso de insecticidas.

Factor	PD	PI	FR	PV	NV
Labranza					
Convenional	3.90 b	2.81 a	1.56 a	92.30 a	17.71 a
Mínima	3.15 a	2.80 a	1.47 a	98.51 a	17.83 a
DMS	0.61	0.49	0.47	9.23	1.46
Fechas					
18 mayo	2.47 a	1.46 a	1.98 b	116.06 a	20.76 a
1 junio	2.87 a	2.96 b	2.04 b	114.97 a	20.96 a
15 junio	3.59 a	3.18 b	1.41 ab	95.33 b	18.16 a
29 junio	5.16 b	3.46 b	0.62 a	55.24 c	11.19 b
DMS	1.21	0.96	0.91	18.13	2.88
Densidad					
80	2.94 a	3.04 a	1.74 b	107.75 a	19.36 a
160	4.11 b	2.58 a	1.29 a	83.05 b	16.18 b
DMS	0.31	0.55	0.55	6.09	1.59
Insecticidas					
Con	3.27 a	3.17 b	1.32 a	97.16 a	17.95 a
Sin	3.78 b	2.46 a	1.79 b	93.64 a	17.59 a
DMS	0.42	0.44	0.22	7.16	1.17

Para cada variable y para cada mismo factor, medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes (Tukey, 0.05)

Daño a vainas por picudo

En esta variable sólo se observaron diferencias entre fechas de siembra y en el uso de insecticidas. En la siembra del 18 de mayo ocurrió el menor daño a vainas por *A. godmani* (Cuadro 1). El control químico empleado contra este insecto no fue efectivo ya que se asoció con un mayor número de vainas dañadas, probablemente debido a una mala aplicación de los insecticidas o al desarrollo de resistencia de estos insectos.

Daño a vainas por frailecillo

El daño de *Macrodactylus* spp. se redujo gradualmente conforme las siembras se hicieron más tardías (15 y 29 de junio); en las siembras tempranas (18 de mayo y 1 junio) este insecto causó los mayores daños a las vainas. En cuanto a densidades de siembra, el menor daño se obtuvo con 160 kg ha⁻¹, y el uso de insecticidas logró reducirlo en 35 %, respecto a donde no se emplearon insecticidas (Cuadro 1).

Número de vainas por planta

En este caso solamente se encontraron diferencias entre fechas de siembra y densidades de siembra. El mayor número de vainas por planta se registró en las tres primeras fechas de siembra (Cuadro 1); las fechas de siembra tempranas son importantes porque existen menos problemas con *E. varivestis* que afecta al follaje, lo cual trae como consecuencia una mayor producción. En la densidad de siembra de 80 kg ha⁻¹ se registró el mayor número de vainas por planta, al reducirse la competencia intraespecífica entre plantas, y porque el daño por *E. varivestis* fue menor.

Peso de vainas por planta

El sistema de labranza y el uso de insecticidas no influyeron en el peso de vainas por planta; en cambio, las fechas de siembra tuvieron influencia sobre esta variable, ya que las dos primeras presentaron el mayor peso de vainas por planta (Cuadro 1). Lo anterior se atribuye a que las altas poblaciones de *E. varivestis* afectaron más al follaje, lo que repercutió en el rendimiento por planta; se corroboró así que a medida que se siembra más temprano (18 de mayo, 1 de junio) se obtiene mayor rendimiento de vainas ejoteras (Nava *et al.*, 1987; Sánchez *et al.*, 1992). También con la densidad de 80 kg ha⁻¹ se obtuvo el mayor peso de vainas por planta, de manera que el espaciado entre plantas también es importante para evitar competencia entre ellas y obtener un follaje de mayor tamaño y calidad y, por ende, un mayor rendimiento por planta.

Rendimiento

El sistema de labranza y el factor insecticidas no tuvieron influencias sobre el rendimiento. Esto implica a que si se selecciona el sistema de labranza mínima y sin insecticidas se reducen los costos de producción y se obtienen buenos rendimientos. Además, se obtuvo una producción de 18 t ha⁻¹ con control químico y 17.3 t ha⁻¹ sin ese control (Cuadro 2). En cambio, las fechas de siembra influyeron sobre el rendimiento, pues la mayor producción se encontró en las siembras del 18 de mayo y 1 de junio. De nuevo

se reafirma la importancia de realizar siembras tempranas, para así tratar de que el follaje escape del ataque de defoliadores y se produzca un mayor número y peso de vainas por planta.

La mayor producción (20.8 t ha^{-1}) se obtuvo con la densidad de siembra de 160 kg ha^{-1} , y la menor (14.5 t ha^{-1}) con la densidad de 80 kg ha^{-1} . Al comparar estos rendimientos con los que se obtienen a nivel nacional (7 t ha^{-1}) y para los fines que se persiguen en esta investigación, una buena alternativa es disminuir el número de plantas por superficie.

Cuadro 2. Comparación de medias para el rendimiento de ejote en los factores: sistema de labranza, fechas de siembra, densidad de siembra y uso de insecticidas.

Factor	Producción (t/ha^{-1})	Factor	Producción (t/ha^{-1})
Labranza			
Convencional	16.92 a	Densidad	80
Mínima	18.39 a		160
DMS	2.25		DMS
Fechas			
18 mayo	23.86 a	Insecticidas	18.02 a
1 junio	21.19 ab		Sin
15 junio	17.20 b		DMS
29 junio	8.39 c		1.96
DMS	4.42		
CV			20.9 %

Para un mismo factor, medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes (Tukey, 0.05)

Análisis económico

El mayor beneficio económico se obtuvo en labranza mínima, en la siembra del 18 de mayo, con densidad de siembra de 160 kg ha^{-1} y con control químico, pues dio 1.15 pesos de ganancia neta por cada peso invertido (Cuadro 4); se logran ganancias inclusive al reducir el valor de la producción hasta en 40 % o al incrementar los costos de producción hasta en 50 %, de acuerdo con el análisis de sensibilidad (Cuadro 5). Los resultados de este sistema de producción se deben a que el rendimiento por hectárea (36.12 t ha^{-1}) fue superior al obtenido en las mismas condiciones con labranza convencional (31.96 t ha^{-1}); en este último la relación beneficio costo fue de 1.08 pesos de ganancia por cada peso invertido (Cuadro 3), aunque el análisis de sensibilidad indicó que igualmente se obtienen ganancias al incrementar los costos de producción hasta en 50 % o reducirse el valor del cultivo hasta en 40 %. Se puede decir entonces que el uso de insecticidas tuvo un efecto importante en las dos combinaciones anteriores de manejo que obtuvieron los más altos índices de costo beneficio. Sin el uso de insecticidas en la densidad de 160 kg ha^{-1} y siembra tempranamente (18 de mayo), se obtuvo la mejor relación costo beneficio en el sistema de labranza convencional, con \$0.72 de ganancia por cada peso invertido, ganancia que no estuvo alejada de la obtenida con

labranza mínima en la que se obtuvo \$0.64 de retorno económico, y probablemente, aunque esto es difícil de evaluar, una ganancia más alta por conservación del suelo y efectos adversos por el uso de insecticidas.

Cuadro 3. Análisis de la relación beneficio-costo en el cultivo de frijol ejotero bajo el sistema de labranza convencional en Chapingo, México, 1996.

Tratamiento	Rendimiento (t/ha^{-1})	Valor de la producción (\$)	Costo de producción (\$)	Utilidad neta (\$)	Relación B:C
L1F1DIC1	31.96	31960	15330	16630	1.08
L1F1DIC2	25.86	25860	15044	10816	0.72
L1F1D2C1	18.28	18280	14300	3980	0.28
L1F1D2C2	15.61	15610	14014	1596	0.11
L1F2D1C1	24.74	24740	15295	9445	0.62
L1F2D1C2	24.54	24540	14974	9566	0.64
L1F2D2C1	19.84	19840	14265	5575	0.39
L1F2D2C2	17.10	17100	13944	3156	0.23
L1F3D1C1	17.46	17460	15225	2235	0.15
L1F3D1C2	15.94	15940	14904	1036	0.07
L1F3D2C1	15.14	15140	14195	945	0.07
L1F3D2C2	11.44	11440	13874	-2434	-0.18
L1F4D1C1	8.41	8410	15155	-6745	-0.45
L1F4D1C2	8.89	8890	14834	-5994	-0.40
L1F4D2C1	6.18	6180	14125	-7945	-0.52
L1F4D2C2	9.42	9420	13804	-4384	-0.32

L1=Labranza convencional; F1=18 mayo; F2=1 junio; F3=15 junio; F4=29 junio; D1=160 kg/ha; D2=80 kg/ha; C1=Con insecticida; C2=Sin insecticida

Cuadro 4. Análisis de la relación beneficio-costo en el cultivo de frijol ejotero bajo el sistema de labranza mínima en Chapingo, México, 1996.

Tratamiento	Rendimiento (ton/ ha^{-1})	Valor de la producción (\$)	Costo de producción (\$)	Utilidad neta (\$)	Relación B:C
L2F1DIC1	36.12	36120	16795	19325	1.15
L2F1DIC2	24.18	24180	16509	7671	0.46
L2F1D2C1	17.53	17530	15765	-1765	0.11
L2F1D2C2	21.35	21350	15479	5871	0.38
L2F2D1C1	21.84	21840	16760	5080	0.30
L2F2D1C2	26.93	26930	16439	10491	0.64
L2F2D2C1	17.66	17660	15730	1930	0.12
L2F2D2C2	16.86	16860	15409	1451	0.09
L2F3D1C1	23.52	23520	16690	6830	0.41
L2F3D1C2	22.20	22200	16369	5831	0.39
L2F3D2C1	13.51	13510	15660	-2150	-0.14
L2F3D2C2	18.41	18410	15339	3071	0.20
L2F4D1C1	9.28	9280	16620	-7340	-0.44
L2F4D1C2	10.51	10510	16299	-5789	-0.36
L2F4D2C1	6.81	6810	15590	-8780	-0.56
L2F4D2C2	7.61	7610	15269	-7659	-0.50

L2=Labranza mínima; F1=18 mayo; F2=1 junio; F3=15 junio; F4=29 junio; D1=160 kg/ha; D2=80 kg/ha; C1=Con insecticida; C2=Sin insecticida

Desde el punto de vista ecológico, al tratar de dañar lo menos posible la estructura del suelo y microfauna del suelo, sin afectar el ambiente ni la fauna benéfica, así como al tratar de disminuir los costos de producción (insumos) y convivir con las plagas que afectan al cultivo, resulta recomendable el sistema de labranza mínima, sin uso de insecticidas y con siembra lo más temprano posible (entre el 18 de mayo y 10 de junio).

Cuadro 5. Análisis de sensibilidad de la relación beneficio-costo en el cultivo de frijol ejotero en el valor y costos de producción (a 20, 40 y 50 %) en Chapingo, Méx.

Tratamiento	Relación B:C	Reducción del valor de producción (%)			Incremento del costo de producción (%)		
		20	40	50	20	40	50
L1F1D1C1	1.08	0.67	0.25	0.04	0.73	0.49	0.39
L1F1D1C2	0.72	0.38	0.03	-0.14	0.43	0.23	0.15
L1F1D2C1	0.28	-0.15	-0.31	-0.43	0.07	-0.09	-0.15
L1F1D2C2	0.11	-0.11	-0.33	-0.44	-0.07	-0.20	-0.26
L1F2D1C1	0.62	0.29	-0.03	-0.19	0.35	0.16	0.08
L1F2D1C2	0.64	0.31	-0.02	-0.18	0.37	0.17	0.09
L1F2D2C1	0.39	0.11	-0.17	-0.30	0.16	-0.06	-0.07
L1F2D2C2	0.23	-0.02	-0.26	-0.39	0.02	-0.12	-0.18
L2F1D1C1	1.15	0.72	0.29	0.08	0.79	0.54	0.43
L2F1D1C2	0.46	0.17	-0.12	-0.27	0.22	0.05	-0.02
L2F1D2C1	0.11	-0.11	-0.33	-0.44	-0.07	-0.21	-0.26
L2F1D2C2	0.38	0.10	-0.17	-0.31	0.15	-0.01	-0.08
L2F2D1C1	0.30	0.04	-0.22	-0.35	0.09	-0.07	-0.13
L2F2D1C2	0.64	0.31	-0.02	-0.18	0.37	0.17	0.09
L2F2D2C1	0.12	-0.10	-0.33	-0.44	-0.06	-0.20	-0.25
L2F2D2C2	0.09	-0.12	-0.34	-0.45	-0.09	-0.22	-0.27

L1=labranza convencional; L2=labranza mínima; F1=18 mayo; F2= 1 junio; F3=15 junio; F4= 29 junio; D1=160 kg/ha; D2= 80 kg/ha; C1=con insecticida; C2=sin insecticida.

CONCLUSIONES

La mejor alternativa para evadir el problema de insectos plaga del frijol ejotero y obtener la mejor relación beneficio costo, es mediante un programa de manejo que incluya labranza mínima, con siembra en la segunda quincena de mayo, a una densidad de siembra de 160 kg ha⁻¹ de semilla y con control químico de plagas, porque produce 36.12 t ha⁻¹ y \$1.15 de retorno económico.

Sin el uso de insecticidas, la mejor alternativa de manejo del cultivo contra plagas es también con labranza mínima, siembra en la segunda fecha (1 de junio) y con una densidad de siembra de 160 kg ha⁻¹ de semilla, con la que se obtuvo 26.93 t ha⁻¹ con 0.64 de retorno económico.

BIBLIOGRAFÍA

- Arredondo B H, J Trujillo A, J Cibrián T, R Alatorre R (1993) Enemigos naturales y respuesta de *Macrodactylus* spp (Coleoptera: Scarabaeidae) a atrayentes alimentarios en Tlaxcala y Jalisco, México. Agrociencia S. Prot. Veg. 4 (2):197-214
- Campos E A, R Garza G (1990) Guía para cultivar frijol en el estado de México. Folleto para productores Núm 2. SARH-INIFAP. México. 20 p
- Butler G D Jr, T J Henneberry (1994) *Bemisia* and *Trialeurodes* (Hemiptera: Aleyrodidae). In: Insect Pests of Cotton. G A Matthews, J P Tunstall (eds). CAB Internacional. Cambridge University Press, UK. pp:325-352.
- Garza G R, J Vera G, G Zárate L (1987) Niveles económicos de daño de la conchuela *Epilachna varivestis* Mulsant (Coleóptero:Coccinellidae) en tres variedades de frijol *Phaseolus vulgaris* L. Agrociencia 67:57-67
- Kauffman W C, R V Flanders, C R Edwards (1985) Population growth potential of Mexican bean beetle *Epilachna varivestis* Mulsant (Coleóptero:Coccinellidae) on soybean and lima bean cultivars. Environ. Entom. 14:674-677
- Lagunes T A (1988) Combate de Plagas Agrícolas en México. Colegio de Postgraduados. México. 332 p.
- Nava C U, J Vera G, H Bravo M (1987) Predicción del desarrollo de *Epilachna varivestis* Mulsant (Coleóptero:Coccinellidae) mediante unidades calor y relación fenológica entre la plaga y el cultivo del frijol. Agrociencia 67:103-110
- Núñez B R, R Reyna R, A Castillo M (1989) Variabilidad espacial al daño ocasionado por *Epilachna varivestis* Muls al follaje del frijol *Phaseolus vulgaris* L y su relación con características de la parcela experimental. Agrociencia 78:207-230
- Perrin R K, D Winkeimann, L E Moscardi, J Anderson (1979) Formulación y recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. CIMMYT México 54 p.
- Sánchez E J, J Vera G, H. Bravo, J L Carrillo S (1989). Análisis de la entomofauna asociada al agroecosistema maíz-frijol bajo tres intensidades de labranza. Agrociencia 76:139-152
- Sánchez M R, H Bravo, J Kohashi, J López (1992) Efecto de fechas de siembra y eliminación calendarizada de las flores de frijol *Phaseolus vulgaris* en daño por *Apion godmani* (Coleóptero: Curculionidae) Agrociencia 3 (1):17-28.
- Shivakoti G P, B Domínguez R, J Vera G (1989) Pérdidas en frijol causadas por el picudo del ejote *Apion godmani* Wagn. Agrociencia 76:231-242
- Sifuentes A J. (1981) Plagas del frijol en México. Folleto técnico No. 78. INIA-SARH. México, 28 p.
- Turner N, R B Friend (1935) Control of the Mexican bean beetle in Connecticut. Connecticut Agricultural Experiment Station. pp:19-24