

5. Los daños causados por gusanos perforadores de las vainas son de importancia económica, habiéndose calculado que aproximadamente el 30 por ciento de la muestra analizada estaba dañada por dichos gusanos.
6. Las especies de gusanos perforadores de las vainas no han sido establecidas, sabiéndose al presente que, los géneros *Prodenia*, *Trichoplusia* y *Estigmene* han sido encontrados alimentándose de las vainas.
7. El daño causado por los gusanos perforadores es general en todo el Valle de Zapotitán y no existe una preferencia por variedades.
8. Debido a que aproximadamente el 15 por ciento de las vainas analizadas tenían un alto porcentaje de granos vanos, se cree necesario que se estudie y determine la verdadera causa del problema.

## BIBLIOGRAFIA

1. CRUZ AVENDAÑO, J. Informe de la siembra de frijol en la Granja Demostrativa de Zapotitán. Dirección de Obras de Riego y Drenaje. 1971.
2. DIAZ LOPEZ, R. E. Determinación de la mejor época de control del picudo de la vaina del frijol *Apion godmani* Wagn. In XV Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA). San Salvador. 1969.
3. DIAZ LOPEZ, R. E. Resultados preliminares del ensayo demostrativo del control del picudo de la vaina del frijol *Apion godmani* Wagn. In XV Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. (PCCMCA). San Salvador. 1969.
4. LOPEZ Y LOPEZ, R. Estudios preliminares del picudo de la vaina del frijol *Apion godmani* Wagn. El Salvador. Dirección General de Investigaciones Agronómicas. Circular No. 77. 1966.

## SIETE VARIEDADES DE FRIJOL TOLERANTES AL PICUDO DE LA VAINA (*Apion Godmani* Wagn.)

Ing. José E. Mancía<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), después del maíz (*Zea mays*) es el cultivo de mayor importancia en El Salvador, por ser alimento básico en la dieta alimenticia de la población salvadoreña.

El frijol es el producto que aporta la mayor cantidad de proteínas diarias al pueblo, no obstante esto, la producción actual del país no llena las necesidades de consumo, por lo cual es necesario importar éste de otros países, principalmente del área centroamericana y México; ocasionando esto una considerable fuga de divisas.

Los bajos rendimientos unitarios del cultivo están influidos por muchos factores, entre ellos se puede mencionar el daño ocasionado por las plagas, siendo la principal, el picudo de la vaina del frijol *Apion godmani* Wagn.

El problema de combate de esta plaga es grave, pues el uso de insecticidas en el cultivo aumenta los costos de producción, lo cual viene en detrimento del pequeño agricultor, el cual no tiene los medios suficientes como para comprar el equipo necesario para la aplicación de éstos y para la debida protección, poniendo en peligro la salud de él y de sus hijos.

Tomando en cuenta las causas mencionadas y otras que pueden sobrevenir por el uso inadecuado de productos químicos, además, considerando que el mejor medio de combatir las plagas es por medio del control integrado de éstos, se pensó llevar a cabo el trabajo de evaluación de variedades de frijol por su resistencia al picudo de la vaina, con el objeto principal de encontrar, una o varias variedades que fuesen resistentes al picudo de la vaina.

---

<sup>1</sup> Técnico Depto. Parasitología Vegetal del CENTA.

## REVISION DE LITERATURA

### Los mecanismos de resistencia

Painter (5), analizando la resistencia de las plantas de los insectos, encontró que es muy útil dividir el fenómeno de resistencia en tres componentes o mecanismos. Estos tres mecanismos se enuncian en el diagrama siguiente:

#### PREFERENCIA

Para oviposición, alimento o abrigo.

#### ANTIBIOSIS

Efecto adverso de la planta sobre la biología del insecto.

#### TOLERANCIA

Reparación de tejidos, recuperación o habilidad para soportar infestación de insectos.

#### PREFERENCIA

Se usa ésta para definir el grupo de características de las plantas y respuestas de los insectos que guían o repelen a éstos hacia la utilización de una planta determinada o un grupo de variedades.

Este es un fenómeno complicado; los insectos pueden encontrar sus alimentos guiados por la vista, luz, gravedad y humedad, pero la temperatura y humedad puede modificar el comportamiento de los insectos y también tiene una influencia diferencial en ciertas variedades; se debe considerar el estímulo mecánico que es un factor aún no bien estudiado.

#### ANTIBIOSIS

Es la tendencia a prevenir daños o destruir la vida de un insecto. Dethier (1951) la subdivide en dos fases:

- a. Plantas que son deficientes en ambientes requeridos.
- b. Plantas con sustancias tóxicas.

La antibiosis parece ser el carácter más deseable en la selección de variedades resistentes en cientos de casos, pero en muchas variedades de plantas, otros mecanismos son tan importantes como ésta, sin embargo

ningún componente de resistencia es absoluto, casi siempre existen complejas interrelaciones entre diversos factores.

#### TOLERANCIA

Es un mecanismo de resistencia con el cual la planta muestra una habilidad para crecer y reproducirse, ya sea reparando en parte el daño causado por el insecto, o no mostrando señales de pérdida de vigor a pesar de soportar una población de la plaga aproximadamente igual a aquélla que daña un huésped susceptible, Painter (5).

La tolerancia es tal vez el mecanismo menos estable en relación con la resistencia, y parece ser el más afectado por las condiciones del ambiente que actúan en la planta.

#### Causas de la resistencia

Muy importantes conceptos se discuten en el libro de Painter (5) en relación con este tema. Diversos investigadores a menudo encuentran correlaciones entre características morfológicas, sustancias químicas o condiciones fisiológicas de las plantas, cuando analizan los datos obtenidos en comparaciones hechas con un grupo reducido de variedades, sin embargo, cuando se estudia una colección grande de variedades, las correlaciones no siempre son verdaderas.

Antes de tomar cualquier conclusión sobre la causa de resistencia es necesario tomar en cuenta gran número de factores. Hay tres puntos de evidencia que deben investigarse totalmente, éstos son discutidos por el mismo autor.

1. Evidencia experimental de una íntima relación entre la supuesta causa de resistencia y la fisiología o el comportamiento del insecto.
2. Demostrar la completa asociación entre la causa asignada y algún factor genético, si es que este factor ocurre, determinando esto por medio de la segregación obtenida de cruas entre variedades resistentes y susceptibles.
3. Alta correlación estadística entre la causa asignada y la resistencia. Wingard (1953) define la resistencia de campo como el grado de resistencia suficientemente grande para no permitir a las plantas sufrir daños serios que hagan bajar sus rendimientos.

## Selección de variedades de frijol resistentes al picudo del ejote.

Mckelvey *et al* (4) reportan en 1951 algunas observaciones hechas en un grupo de variedades resistentes al picudo del ejote en México. Desde 1951 a 1955 se emprendió un trabajo sobre variedades resistentes al *Apion godmani* Wagner. El método que se usó para seleccionar las variedades con cierta resistencia al picudo del ejote se basó en el examen de 50 vainas colectadas al azar en cada línea o variedad.

Hasta 1950, habían sido seleccionadas las variedades Puebla 32, Hidalgo 6 e Hidalgo 24; para 1951 se aumentó esta lista con las variedades Chiapas 92, Oaxaca 3, Oaxaca 9, Puebla 5, Puebla 55, Guerrero 8, Guatemala 33, Guanajuato 20 y Veracruz 10. Todas éstas presentaron menos de 0,2 insectos por vaina.

En 1952 se examinaron 328 líneas para seleccionar algunas con resistencia a la plaga, y se obtuvo material para trabajos futuros, que variaba desde 0,04 a 0,36 insectos por vaina.

La mayor parte de las selecciones resistentes al picudo del ejote hasta 1954 no tenían gran valor comercial, excepto Rocamex-1 y EAP 88-B de color amarillo, Hidalgo 12-A-1 y Puebla 2 color negro.

Las variedades de frijol consideradas inmunes en México, pertenecen a la especie *Phaseolus multiflorus*.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo estuvo localizado en el cantón Izcaquiliyo, Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán, habiéndose escogido por ser propio para una buena evaluación del material, debido al gran porcentaje de daño de picudo en las vainas.

El primer paso a seguir fue el de introducir al país 2004 variedades de frijol, procedentes de la colección mundial de la USDA. El trabajo se comenzó en agosto de 1966, sembrándose surcos de dos metros de largo por cada variedad y a una distancia de 0,60 m uno del otro, se fertilizó con fórmula 20-20-0, a razón de 3 qq/mz.

La evaluación del material se llevó a cabo 15 días antes y al final de su ciclo vegetativo. La primera evaluación se hizo en cien vainas por variedad, tomando en cuenta únicamente el daño superficial de

éstas. La segunda se efectuó al final del ciclo vegetativo, contando de cada una de las cien vainas, el número total de semillas y el número de éstas dañadas por el picudo, para así sacar un porcentaje de daño y determinar si eran inmunes, resistentes, tolerantes o susceptibles a la plaga. También se efectuaron recuentos de picudo por variedad para determinar la presencia de éstos; el recuento se hizo a mano, tomando 10 plantas por surco de dos metros, observando su presencia en la parte baja, media y alta de la planta, al mismo tiempo, anotando daños ocasionados por éstos en las hojas.

Para determinar la resistencia de las variedades, en la primera evaluación se tomó una escala bastante drástica.

Inmune:	0 o/o de daño
Altamente resistente:	1 a 5 o/o de daño
Resistente:	5 a 10 o/o de daño
Susceptible:	10 a más.

## RESULTADOS

Se obtuvieron los siguientes resultados:

1. De las 2004 variedades sembradas para la primera evaluación, se seleccionaron 149 variedades que aparentemente fueron altamente resistentes al picudo de la vaina y 51 variedades resistentes.
2. En la segunda evaluación se seleccionaron 18 variedades altamente resistentes y 73 resistentes, obtenidas de las 200 variedades seleccionadas anteriormente.
3. De la tercera evaluación de las variedades, llevada a cabo el 30 de noviembre de 1968, se obtuvo como resultado 9 variedades altamente resistentes y 2 resistentes.
4. En agosto de 1969 se efectuó la cuarta evaluación del material, obteniéndose únicamente 9 variedades altamente resistentes y 2 resistentes (Cuadro 3).

Cuadro 1. Variedades altamente resistentes al picudo de la vaina del frijol *Apion godmani* (Wagn.) seleccionadas, de 200 variedades.

No. de entrada	Variedad	
13	Honduras	972
56	México	1109
58	México	1122
60	México	1135
62	México	1153
63	México	1225
66	México	1243
74	México	1290
79	México	1326
90	México	1403
100	Nicaragua	1488
103	Nicaragua	1495
105 (testigo)	Nicaragua	1499
132	Canario	1736
136	Rosa de Castilla	1755
156	México	140-957 93 (B)
167	México	1342
174	México	1410

### CONCLUSIONES

Se obtuvieron nueve variedades de frijol con alta resistencia al daño ocasionado por el *Apion godmani* y nueve resistentes.

### RESUMEN

El objetivo primordial del trabajo fue encontrar una o más variedades resistentes al picudo de la vaina, por tal motivo se introdujeron al país 2004 variedades de frijol, de la colección mundial del USDA, para evaluarlas por su resistencia al *Apion godmani*.

El trabajo estuvo localizado en el cantón Izcaquillo, Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán, lugar escogido por la alta incidencia de esta plaga.

El trabajo se comenzó en agosto de 1966. La resistencia se determinó en base al porcentaje de daño, tanto en la vaina como en el grano; tomando 100 vainas por variedad sembrada, en surcos de 2 m de longitud.

Los resultados obtenidos después de cinco años de trabajo, son la obtención de nueve variedades de frijol altamente resistente al picudo de la vaina y dos resistentes.

### BIBLIOGRAFIA

- GUEVARA, C. J. El desarrollo y uso de variedades de frijol resistentes a ciertas plagas de leguminosas. Tesis Ph.D. sobre giro Revista Chapingo, México No. S. 62-63, 65 y 66. 61 p. 1957.
- GUEVARA, C. J. El combate del picudo del ejote, mediante la combinación de variedades resistentes e insecticidas. Agricultura Técnica en México. (12):17-19. 1961-1962.
- GUEVARA, C. J. *et al.* Selección de variedades de frijol resistentes al picudo del ejote. Agricultura Técnica en México. (12):17-19. 1961-1962.
- McKELVEY, J. J. *et al.* Biología y control de los picudos del género *Apion* que atacan al frijol en México. Oficina de Estudios Especiales - SAG. México. Folleto Técnico No. 8. 42 p. 1951.
- PAINTER, R. H. Insect resistance *In* crop plants. MacMillan, New York. 520 p. 1951.
- RAMIREZ, G. M. *et al.* Susceptibilidad de algunas variedades de frijol al picudo del ejote en la Meseta Central. Agricultura Técnica en México (7):6, 37-38. 1958-1959.

Cuadro 2. Variedades altamente resistentes y resistentes al picudo de la vaina.

No. Entrada	Nombre - variedad		% Daño	AR	S	R
13	972	Honduras	27.5		+	
56	1109	México	4.0	+		
58	1122	México	9.5			x
60	1135	México	11.5		x	
62	1153	México	2.0	+		
63	1225	México	3.0	+		
66	1243	México	5.0	+		
74	1290	México	3.5	+		
79	1326	México	2.0	+		
90	1403	México	5.0	+		
100	1488	Nicaragua	41.0		+	
103	1495	Nicaragua	69.0		+	
105 (Testigo)	1499	Nicaragua	89.0		+	
132	1736	Canario	57.0		+	
138	1755	Rosa de Castilla	53.0		+	
156	93 (B)	México 150-957	48.0		+	
167	1342	México 166	5.0	+		
174	1410	México	6.5			+
154	54-749		5.0	+		

Cuadro 3. Evaluación final de variedades de frijol con resistencia de campo, al *Apion godmani* (Wagn.)

No. Entrada	No. Pículos/10P	No. daños 30 hojas	% vainas dañadas	%daño semilla	AR	R	S
56	9	126	4.71	2.02	+		
58	16	104	16.00	3.21	+		
62	15	134	4.38	0.87	+		
63	15	81	14.67	7.42		+	
66	15	90	8.52	3.13	+		
74	11	116	12.00	1.46	+		
79	11	68	15.78	4.86	+		
90	17	121	32.72	7.42		+	
154	14	94	5.42	1.30	+		
167	18	87	5.94	1.31	+		
174	11	84	5.24	1.59	+		
105 (T.)	20	151	69.25	43.25			+
S.A.1.(T.)	15	142	99.49	94.07			+

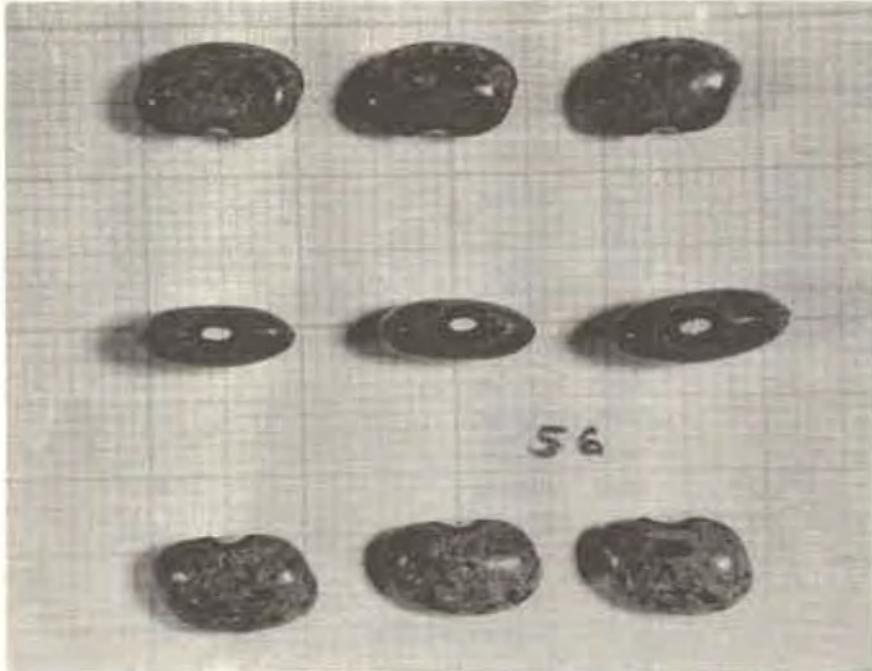


Figura 1. Variedad de Frijol México 1109, altamente resistente al picudo de la vaina.

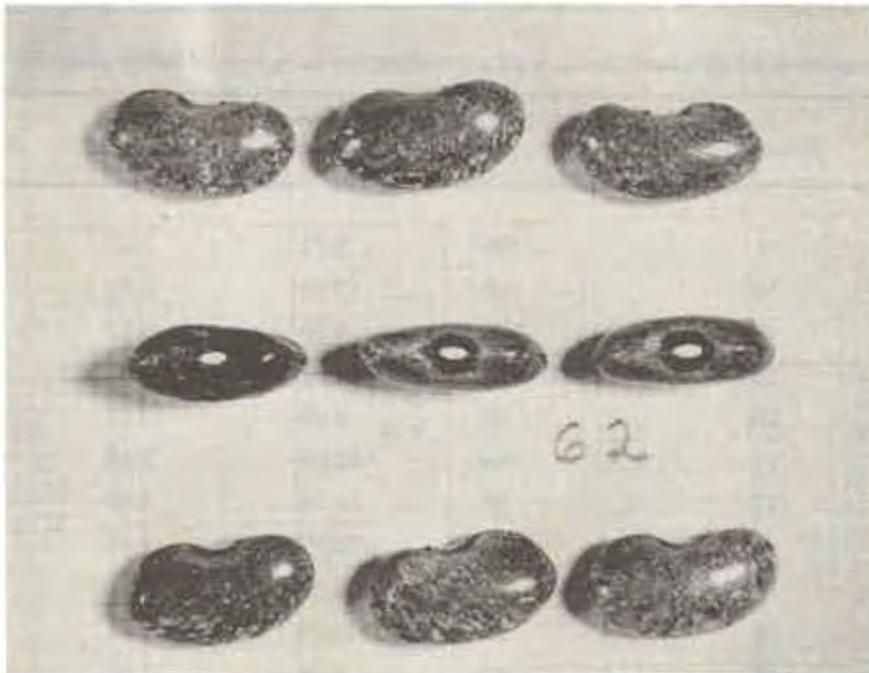


Figura 2. Variedad de Frijol México 1153, altamente resistente al picudo de la vaina.

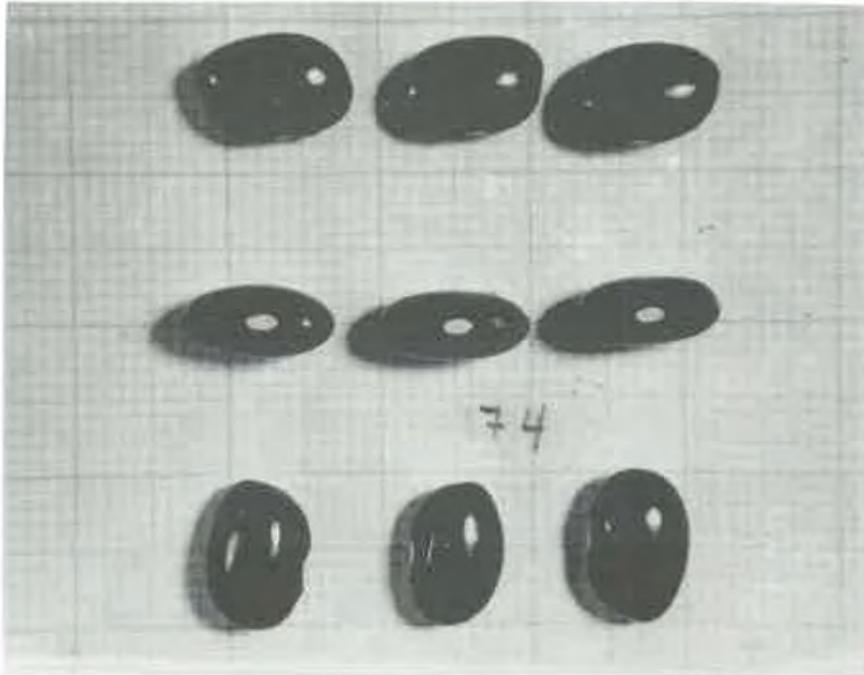


Figura 3. Variedad de Frijol México 1290, altamente resistente al picudo de la vaina.

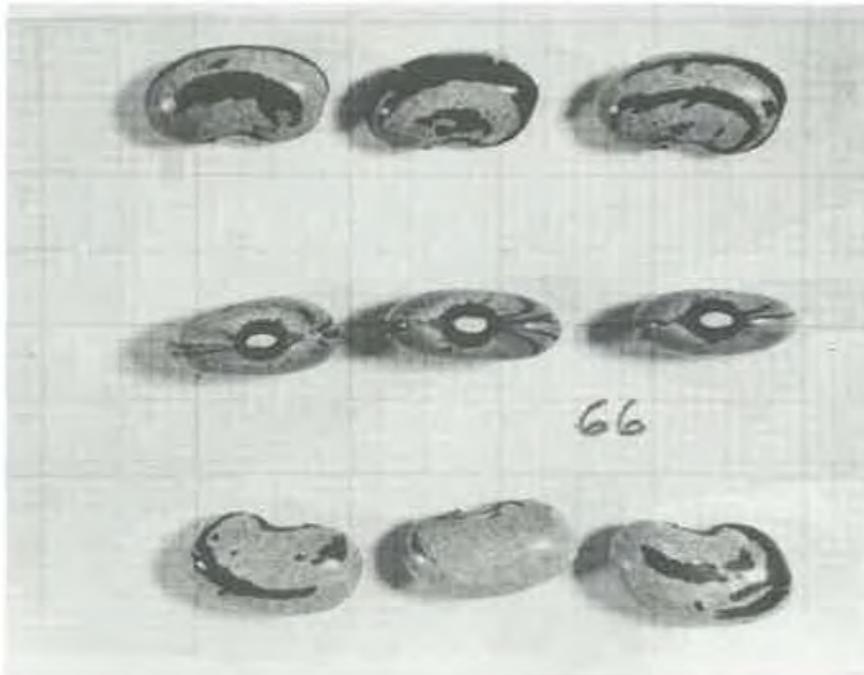


Figura 4. Variedad de Frijol México 1243, altamente resistente al picudo de la vaina.

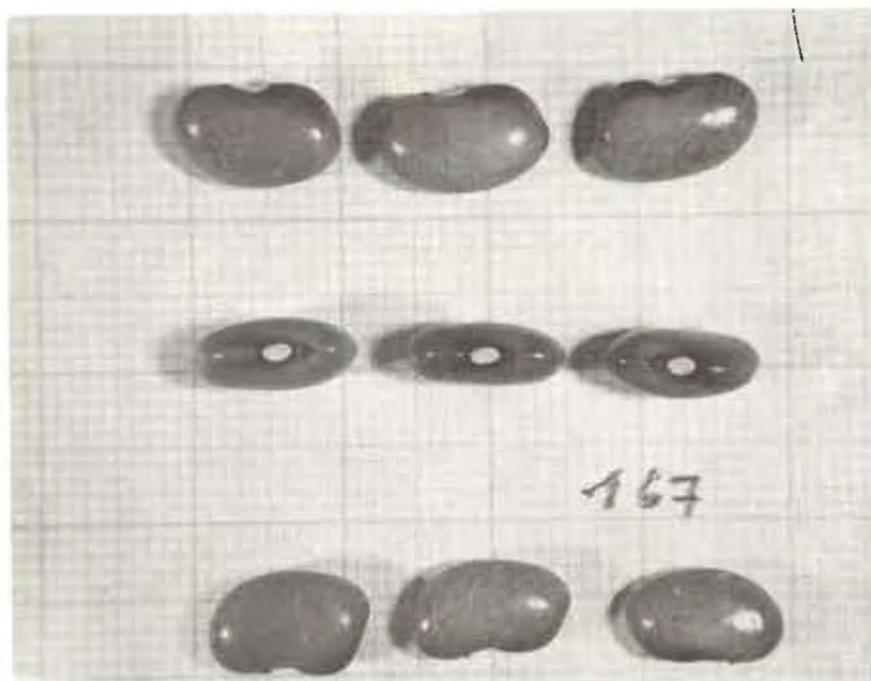


Figura 5. Variedad de Frijol México 1243, altamente resistente al picudo de la vaina.

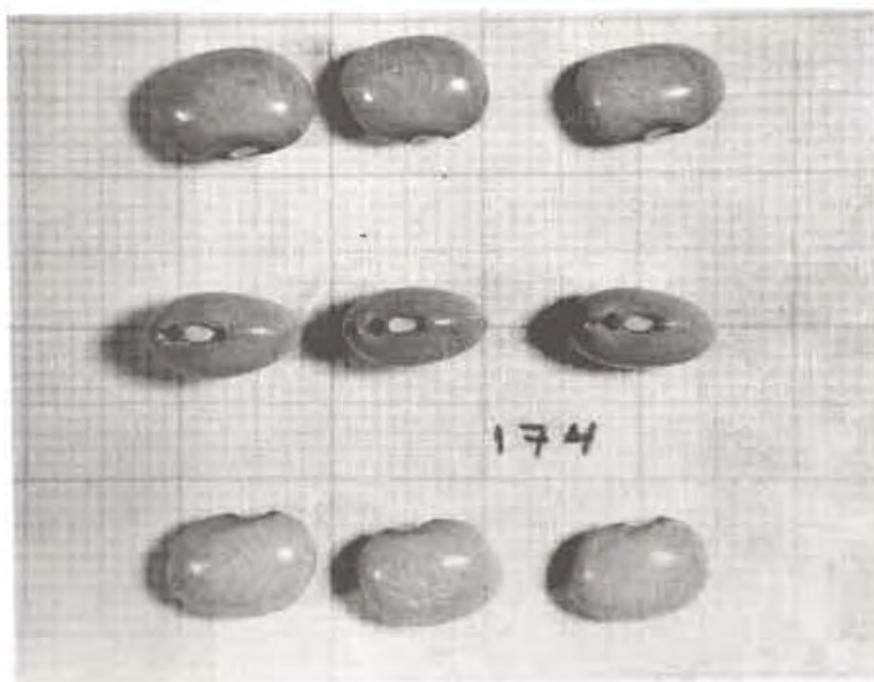


Figura 6. Variedad de Frijol México 1410, altamente resistente al picudo de la vaina.

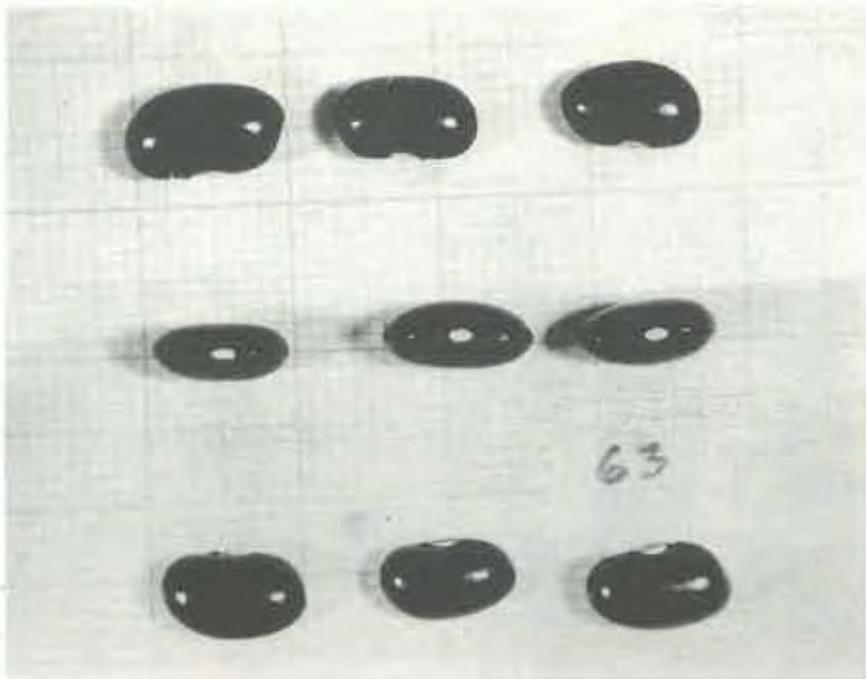


Figura 7. Variedad de Frijol México 1225, resistente al picudo de la vaina.



Figura 8. Variedad de Frijol México 1326, altamente resistente al picudo de la vaina.

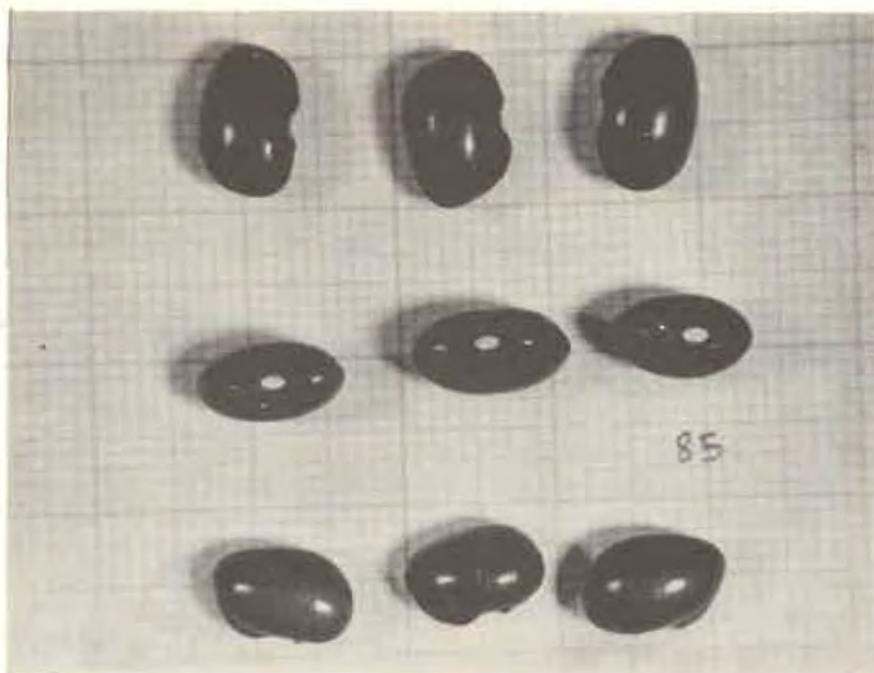


Figura 9. Variedad de Frijol México 1122, altamente resistente al picudo de la vaina.

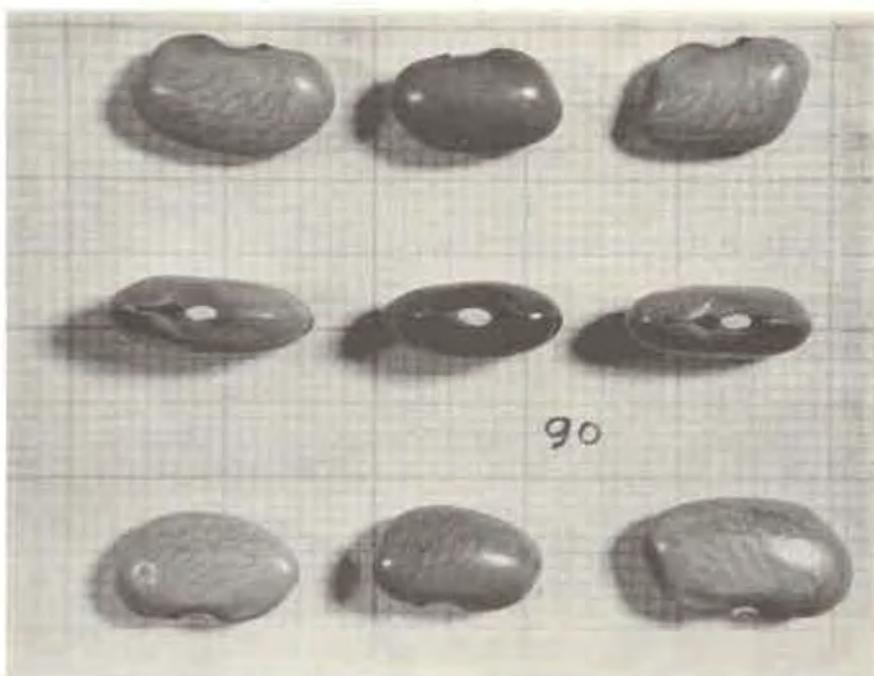


Figura 10. Variedad de Frijol México 1403, altamente resistente al picudo de la vaina.

Cuadro 4. Resumen de algunas características agronómicas de las variedades altamente resistentes y resistentes al *Apion godmani*.

Entrada	Variedad	Días floración	Color flor	Hábito crecimiento	Posición vainas	Días Madurez	Días Cosecha	Color tamaño brillo semilla	Calificación 45 y 65 días
56	1109 Mex	33	M	G	A	73	81	P-M-B	XX
58	1122 Mex	40	B	G	A	76	90	R-P-B	XXX
62	1153 Mex	41	M	G	A	85	95	P-M-B	XXX
63	1225 Mex	33	M	G	A	75	85	N-P-B	XX
66	1243 Mex	24	M	G	A	63	72	P-M-B	XX
74	1290 Mex	33	M	G	AM	74	85	N-M-B	XX
79	1326 Mex	41	B	G	A	80	91	P-M-B	XXX
90	1403 Mex	32	B	G	A	75	83	Ba-G-B	XXX
154	7-4-9	41	M	SG	B	71	76	N-M-N	XXX
167	1342 Mex 166	33	B	G	A	74	86	Ba-M-B	XXX
174	1410 Mex	32	B	G	A	70	81	Ba-M-B	XX

## EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONCHUELA DEL FRIJOL *Epilachna varivestis* (MULSANT)

Ing. José Enrique Mancía<sup>1</sup>  
Agr. Miguel R. Cortez<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

La conchuela del frijol *Epilachna varivestis* (Mulsant), aunque no en todas las zonas frijoleras del país es de importancia económica, sí constituye un problema en los Departamentos de San Vicente y Usulután, en la época de invierno (mayo y agosto).

En el Valle de Zapotitán y especialmente en San Andrés, las poblaciones de esta plaga están incrementándose cada vez más; el daño lo causa principalmente en los estados adulto y larvario, al alimentarse de las hojas del frijol, dejando únicamente el esqueleto de éstas. De los dos estados dañinos, el larvario es el más voraz. Se le puede encontrar alimentándose de las vainas y en otras leguminosas como la soya. Durante la época seca desaparece y aunque hay siembras de frijol, no se le encuentra.

Para tratar de resolver los problemas de los agricultores en las zonas donde las poblaciones de este insecto son altas y dañinas, se elaboró el presente trabajo, cuyo objetivo principal fue el de encontrar uno o varios insecticidas que en el medio combatieran eficazmente la plaga. El trabajo estuvo localizado en Santa María, Departamento de Usulután, propiedad del Sr. Erasmo Lazo, en agosto de 1969.

### MATERIALES Y METODOS

En el desarrollo del trabajo se utilizó un diseño experimental recomendado por el Dr. F. Schütte. La variedad de frijol usada en el ensayo fue la Selección 184. Se sembró intercalada con maíz, fertilizando a la

<sup>1</sup> Técnico y Ayudante Técnico del Depto. Parasitología Vegetal del CENTA