

RESISTENCIA DE *Phaseolus vulgaris* L. SILVESTRE Y PROGENIES CON FRIJOL CULTIVADO AL GORGOJO COMUN *Acanthoscelides obtectus* (SAY) A NIVEL DE CAMPO Y LABORATORIO

Carmen Elisa Posso Gómez¹
José Flower Valor²
Aart Van Schoonhoven³

RESUMEN

Bajo condiciones de campo y laboratorio, se evaluó la resistencia de 26 genotipos de *Phaseolus vulgaris* L. al ataque de *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). En el ensayo de campo, a partir de la etapa de maduración de vainas, se realizaron infestaciones con adultos de *A. obtectus*. Se cosecharon 10 vainas/genotipo, las cuales se llevaron al laboratorio para evaluarlas. También se seleccionaron vainas y semillas no atacadas por el bruchido para evaluar la resistencia en condiciones de laboratorio.

Tanto en las infestaciones de campo como de laboratorio, se registraron diferencias significativas en cuanto a resistencia entre los genotipos. Las accesiones de frijol silvestre G12952, G12891 y G10019, utilizadas como padres resistentes, mostraron altos niveles de resistencia a *A. obtectus* en comparación con los testigos susceptibles V8030, V7920 y Diacol Calima. La resistencia y susceptibilidad de los genotipos seleccionados en F3 se comportaron semejante en la generación F4 cosechada en el campo. Diferencias significativas se registraron también entre los genotipos infestados en el campo cuando se analizaron las perforaciones de oviposición en vainas y penetración de la larva en semillas.

Se registraron correlaciones significativas entre el número de adultos emergidos de semillas en el ensayo de laboratorio con los emergidos de vainas como consecuencia de la infestación en el campo. También en el ensayo de laboratorio, se encontraron correlaciones entre el número de adultos emergidos, peso seco de adultos y ciclo de vida en vainas con los mismos parámetros en semillas. Estos resultados indican que selecciones por resistencia a *A. obtectus* se pueden hacer tanto a nivel de vainas como de semillas.

SUMMARY

Under field and laboratory conditions 26 genotypes of the common bean *Phaseolus vulgaris* L. were evaluated for resistance to the bean weevil *Acanthoscelides obtectus* (Say). Artificial infestations of adults of *A. obtectus* were made in the field when the bean plants were mature. Ten pods/genotype were harvested and brought to the laboratory for evaluation of resistance. At the same time, pods and seeds without *A. obtectus* damage were harvested and evaluated for resistance under laboratory conditions.

Statistical differences for resistance parameters were found among genotypes in both field and laboratory infestations. The wild bean lines G12952, G12891 and G10019 showed high levels of resistance to *A. obtectus* in comparison to the susceptible checks V8030, V7920 and Diacol Calima. F4 genotypes showed similar

levels of resistance or susceptibility as they did in the previously evaluated F3 generation.

In the field infestation, significant differences were found among genotypes for number of oviposition perforations in the pods and for number of larval penetrations in the seed.

Significant correlations were found between number of adults emerged from laboratory infested seeds and number of adults emerged from field infested pods, and among the three parameters (number of adults, life cycle and dry weight of adults) evaluated for pods and seed in the laboratory. These results suggest that both infested pods and seeds can be use for evaluating *A. obtectus* resistance in bean genotypes.

INTRODUCCION

El gorgojo común del frijol, *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae), constituye una de las principales plagas del frijol almacenado en América Latina (Schoonhoven, 1977). Esta especie, cuya biología fue estudiada por Howe y Currie (1964), tiene la capacidad de atacar desde el campo en zonas altas a partir de 800 msnm, preferencialmente entre los 1600 y 1800 m. y en regiones subtropicales (Labeyrie, 1975).

En el banco de germoplasma de *Phaseolus vulgaris* del CIAT, sólo el 1,4% de las accesiones evaluadas pre-

1 Bióloga. Asistente de Investigación -CIAT- Apartado 6713 - Cali.

2 Técnico CIAT - Apartado 6713 - Cali.

3 Líder programa de Frijol -CIAT- Apartado 6713 - Cali.

sentaron algún grado de resistencia a **A. obtectus**. En 1981 se empezaron a buscar otras fuentes de resistencia a esta plaga en fríjoles silvestres, colectados principalmente en Méjico. Las accesiones silvestres afectaron significativamente la biología del insecto al prolongar la duración del ciclo de vida, disminuir la oviposición, el número de adultos emergidos y su peso seco, parámetros utilizados para medir resistencia a brúchidos. Las evaluaciones de estos fríjoles silvestres mostraron mayor frecuencia de materiales resistentes e intermedios a **A. obtectus** que los obtenidos con el germoplasma cultivado. También se notó que las fuentes de resistencia se encontraron en semilla pequeña, con un peso de 5 a 8 gramos por 100 semillas (Schoonhoven et al., 1983).

El Programa de mejoramiento genético para incorporar resistencia a variedades de grano comercial, se inició realizando cruzamientos entre variedades cultivadas por líneas silvestres infestando la generación F2 en forma masal y seleccionando progenies F3 resistentes y susceptibles.

Los objetivos del presente trabajo fueron evaluar bajo condiciones de campo y laboratorio, la resistencia de vainas y semillas de 26 genotipos de **P. vulgaris** cultivados, silvestres y silvestre x cultivado al ataque de **A. obtectus**.

MATERIALES Y METODOS

Las evaluaciones se realizaron en la Estación Experimental del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en Palmira, bajo condiciones de campo (T = 22°C, H.R. = 80% y 467,3 mm. de precipitación) y en el laboratorio bajo condiciones ambientales controladas en una cámara de cría (T = 26°C y R.H. = 80%).

En el campo, se sembraron los genotipos seleccionados en F3 (Tabla 1): tres silvestres, tres cultivados, 10 silvestre x cultivado resistente y 10 silvestre x cultivado susceptibles, en un diseño de bloques al azar en tres repeticiones, sembrando en cada bloque 60 semillas por genotipo. A partir de la etapa de desarrollo R8 (Fig. 1), correspondiente a la maduración de vainas (40 días después de la siembra), se iniciaron las infestaciones con adultos

TABLA 1. Accesiones de **P. vulgaris** y selecciones individuales F3 evaluadas para resistencia a **A. obtectus** en campo y laboratorio.

Genotipo		Planta No.	Peso de Semillas (g)	Calificación en F3*
SILVESTRES	G 12952		6	R
	G 10019		5	R
	G 12891		8	R
CULTIVADOS	V 8030		21	S
	V 7920		30	S
	Diacol Calima		54	S
SILVESTRE X CULTIVADO	BAT 1235 x G 10019	4 y 5	10 y 10	R
	V 7920 x G 12891	2 y 14	12 y 10	R
	V 7920 x G 12891	3	12	S
	V 8030 x G 10019	19	10	R
	V 8030 x G 10019	1 y 3	10 y 12	S
	G 12891 x GO 4017	19 y 35	12 y 10	R
	BAT 1274 x G 12952	2 y 35	10 y 10	R
	BAT 1274 x G 12952	10 y 26	16 y 12	S
	EMP 84 x G 12952	5	10	R
	EMP 84 x G 12952	46 y 50	10 y 10	S
	G 10019 x GO 4017	18	14	S
	BAT 1276 x G 12952	59	14	S
	G 12670 x G 12952	39	14	S

* Resultados de evaluaciones anteriores: R= Resistente, S= Susceptible.

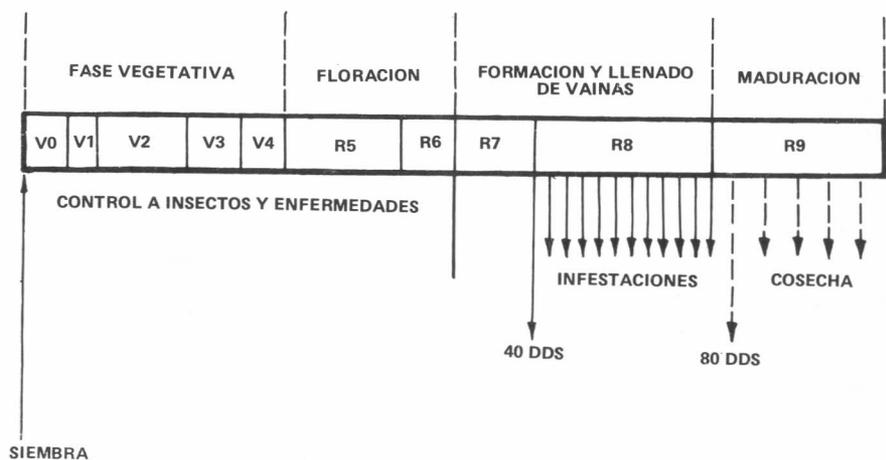


FIGURA 1. Infestaciones con adultos de **A. obtectus** u cosecha de vainas según las etapas de desarrollo del cultivo.

de *A. obtectus*. Se liberaron aproximadamente 8,500 insectos por infestación, y se realizaron dos infestaciones semanales hasta completar un total de 12 y liberar aproximadamente un total de 100,000 insectos. Cuarenta días después de la primera infestación se inició la cosecha de 10 vainas por genotipo y por repetición. Se hicieron un total de cinco cosechas, una cosecha por semana. Las vainas cosechadas se llevaron al laboratorio y se mantuvieron bajo las condiciones de la cámara de cría. Estas vainas se observaron al estereoscopio para registrar las perforaciones de oviposición del insecto y luego se desgranaron para contar las perforaciones de penetración de las larvas en la semilla y registrar los adultos emergidos.

Para la evaluación de resistencia bajo condiciones de laboratorio se seleccionaron 20 vainas y 250 semillas sanas de cada genotipo. En la infestación de vainas se tuvieron cuatro repeticiones, y en cada una se utilizaron cuatro parejas de adultos para cinco vainas sanas. Para la infestación de semillas se hicieron cinco repeticiones, cada una conformada por 50 semillas sanas y 100 huevos del insecto.

En el estudio de todos los parámetros de resistencia en el campo y laboratorio se utilizó el análisis de varianza, haciendo transformaciones en los casos necesarios, principalmente del tipo logaritmo o raíz cuadrada. Se calcularon coeficientes de correlación entre las variables de resistencia de los estu-

dios de campo y laboratorio, comparando las reacciones a campo con las mismas bajo condiciones del laboratorio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Infestaciones de campo

Se registraron diferencias significativas entre los genotipos para porcentaje de vainas con perforaciones de oviposición, semillas con perforaciones de penetración de larvas y número de adultos emergidos, (Tabla 2). Sin embargo, la mayoría de las progenies F4 no fueron diferentes significativamente de los testigos susceptibles V8030, Calima y V7920. El más alto nivel de resistencia se obtuvo con los genotipos silvestres, particularmente con el G12952.

Respecto al porcentaje de vainas con perforaciones para oviposición, sólo el testigo resistente G12952 tuvo significativamente menor número de perforaciones que los testigos susceptibles (Tabla 2). Sin embargo, las progenies BAT 1274 x G12952-35, G12891 x G0 4017-19, BAT 1235 x G10019-4, V8030 x G10019-1, V7920 x G12891-14 y V7920 x G12891-2 no fueron significativamente diferentes de los padres resistentes G12952, G10019 y G12891.

En cuanto al porcentaje de semillas con perforaciones de penetración de larvas y número de adultos emergidos (Tabla 2), las progenies V8030 x G10019-1, V7920 x G12891-14 y V7920 x G12891-2, mostraron significativamente mayor resistencia que los testigos susceptibles Calima y V7920, aunque no fueron diferentes de los padres resistentes G12952, G12891 y G10019.

Se obtuvieron correlaciones altamente significativas ($P = .01$) entre el número de adultos emergidos con las perforaciones para oviposición en vainas ($r = 0,79$), perforaciones de penetración de larvas en semillas ($r = 0,84$) y peso seco por adulto ($r = 0,47$). Estos resultados indican que el conteo del número de adultos emergidos fue un parámetro adecuado para medir la resistencia a *A. obtectus* en los genotipos evaluados en el ensayo de campo.

Infestaciones en laboratorio

En las evaluaciones de laboratorio se

TABLA 2. Evaluación de la resistencia de 26 genotipos de *P. vulgaris* a *A. obtectus* en campo.

No.	Genotipo	Porcentaje de vainas perforadas	Porcentaje de semillas penetradas	No. de adultos emergidos
1.	V 8030	15,3 ab*	8,7 abcd	9,7 abcd
2.	V 7920	10,6 ab	14,4 abc	13,0 a
3.	Calima	11,4 ab	12,1 ab	8,6 abc
4.	G 12670 x G 12952-39	17,3 a	13,3 a	11,4 ab
5.	BAT 1274 x G 12952-10	14,0 a	10,3 abcd	10,0 abc
6.	G 10019 x GO 4017-18	12,0 ab	8,2 abcd	6,7 abcd
7.	BAT 1276 x G 12952-59	15,7 ab	11,2 abcd	10,4 abc
8.	EMP 84 x G 12952-46	10,7 ab	7,6 abcd	4,5 abcde
9.	BAT 1274 x G 12952-2	10,0 ab	8,5 abcd	5,8 abcd
10.	V 8030 x G 10019-3	12,1 ab	9,4 abcd	6,7 abcde
11.	V 7920 x G 12891-3	15,3 ab	10,4 abcd	7,9 abcde
12.	G 12891 x G 04017-35	9,3 ab	5,5 abcd	5,7 abcde
13.	BAT 1235 x G 10019-5	11,9 ab	10,4 abcd	9,1 abcd
14.	V 8030 x G 10019-19	9,9 ab	6,5 abcd	6,8 abcde
15.	EMP 84 x G 12952-5	9,3 ab	5,0 bcd	3,7 cde
16.	BAT 1274 x G 12952-26	10,0 ab	8,4 abcd	7,9 abcd
17.	EMP 84 x G 12952-50	12,0 ab	7,1 de	7,6 bcde
18.	BAT 1274 x G 12952-35	12,0 abc	9,9 abcd	6,0 abcde
19.	G 12891 x GO 4017-19	6,0 abc	9,8 abcd	4,0 abcde
20.	BAT 1235 x G 10019-4	8,6 abc	6,9 abcd	5,4 abcde
21.	V 8030 x G 10019-1	8,0 abc	5,9 de	3,8 def
22.	V 7920 x G 12891-14	6,7 bc	3,9 de	5,3 def
23.	V 7929 x G 12891-2	7,3 bc	6,8 de	5,3 def
24.	G 10019	4,7 bc	3,8 cde	2,6 def
25.	G 12891	4,0 bc	4,3 cde	2,6 def
26.	G 12952	2,7 c	1,8 e	0,6 f
	\bar{X}	10,3	8,1	6,6

* Promedios seguidos por la misma letra en la misma columna no difieren significativamente al nivel del 5% (prueba de Duncan).

registraron diferencias significativas entre los genotipos para el número de adultos emergidos, duración del ciclo de vida y peso seco de los adultos, en condiciones de cámara de cría cuando se infestaron vainas y semillas (Tablas 3 y 4) con adultos y huevos de *A. obtectus* respectivamente.

Infestación de vainas

En los resultados de la infestación de vainas (Tabla 3), las accesiones silvestres G12952 y G10019 presentaron significativamente menor emergencia de adultos que todos los otros genotipos. Todas las progenies F4, sin embargo, registraron menor emergencia de adultos que el testigo susceptible Calima.

El ciclo de vida de *A. obtectus* en el testigo G12952 tuvo mayor duración que en el resto de genotipos y fue significativamente diferente de los otros dos testigos resistentes G10019 y G12891 (Tabla 3). Las progenies EMP 84 x G12952-46, BAT 1274 x G12952-2; G12891 x G04017-35, EMP 84 x G12952-5 y BAT 1274 x G12952-35, registraron significativamente mayor duración del ciclo de vida respecto a los testigos susceptibles.

En los testigos resistentes G12952, G10019 y G12891 se obtuvieron los adultos de menor peso seco respecto a los testigos susceptibles y no difieren significativamente de las progenies BAT 1274 x G12952-35 y BAT1274 x G12952-2. La mayoría de las otras progenies fueron intermedias en cuanto a peso seco por adulto de los testigos resistentes y susceptibles en vainas infestadas en laboratorio.

Infestación de semillas

En las infestaciones de semillas con huevos de *A. obtectus* (Tabla 4), las progenies G10019 x G04017-18, BAT 1274 x G12952-2, G12891 x G04017-35, BAT 1235 x G10019-5, V8030 x G10019-19, EMP 84 x G12952-5, EMP 84 x G12952-50, BAT 1274 x G12952-35, G12891 x G04017-19 y V7920 x G12891-14 presentaron menor número de adultos emergidos que los testigos susceptibles, pero no mostraron el mismo nivel de resistencia que los testigos resistentes.

TABLA 3. Parámetros de resistencia de 26 genotipos de *P. vulgaris* a *A. obtectus* evaluados en vainas* infestadas en laboratorio.

No.	Genotipo	Adultos emergidos	Ciclo de vida (días)	Peso seco por adulto (g x 10 ⁻³)
1.	V 8030	91,0 cdef**	40,2 h	2,05 ab
2.	V 7920	158,2 ab	40,0 h	1,97 ab
3.	Calima	209,1 a	40,2	2,10 a
4.	G 12670 x G 12952-39	102,0 bcdef	42,1 fgh	1,62 de
5.	BAT 1274 x G 12952-10	93,5 cdef	44,8 defgh	1,40 fgh
6.	G 10019 x GO 4017-18	80,7 cdef	40,1 h	1,77 cd
7.	BAT 1276 x G 12952-59	95,7 cdef	44,7 defgh	1,35 gh
8.	EMP 84 x G 12952-46	105,2 bcdef	46,2 bcdef	1,47 efg
9.	BAT 1274 x G 12952-2	53,0 ef	48,9 bcd	1,02 ij
10.	V 8030 x G 10019-3	89,7 cdef	41,0 gh	1,62 de
11.	V 7920 x G 12891-3	136,7 bc	41,3 gh	1,22 h
12.	G 12891 x GO 4017-35	62,2 def	49,9 b	1,32 gh
13.	BAT 1235 x G 10019-5	53,0 ef	40,3 h	1,35 gh
14.	V 8030 x G 10019-19	109,5 bcde	44,4 defgh	1,40 fgh
15.	EMP 84 x G 12952-5	121,0 bcd	49,1 bc	1,90 bc
16.	BAT 1274 x G 12952-26	79,2 def	44,3 defgh	1,55 ef
17.	EMP 84 x G 12952-50	114,5 bcd	46,4 bcdef	1,50 efg
18.	BAT 1274 x G 12952-35	52,5 f	46,8 bcde	1,05 i
19.	G 12891 x GO 4017-19	117,5 bcd	43,9 defgh	1,55 ef
20.	BAT 1235 x G 10019-4	77,7 cdef	42,9 efg	1,47 efg
21.	V 8030 x G 10019-1	82,0 cdef	42,4 efg	1,75 cd
22.	V 7920 x G 12891-14	93,0 cdef	45,6 cdefg	1,37 fgh
23.	V 7920 x G 12891-2	85,0 cdef	42,1 fgh	1,75 cd
24.	G 10019	15,5 g	45,2 cdefg	1,05 i
25.	G 12891	55,7 ef	45,5 cdefg	0,87 jk
26.	G 12952	19,7 g	59,0 a	0,85 k
	X	90,5	44,5	1,47

* Vainas/genotipo infestadas con 4 parejas de adultos. 4 repeticiones.

** Promedios seguidos por la misma letra en la misma columna no difieren significativamente al nivel del 5% (Prueba de Duncan).

Las progenies BAT 1274 x G12952-2, G12891 x G04017-35, EMP 84 x G12952-5, G12891 x G04017-19, V7920 x G12891-14, no fueron significativamente diferentes del testigo G12891 respecto a la duración del ciclo de vida y fueron significativamente diferentes de los susceptibles y el padre resistente G12952. Todas las progenies fueron intermedias en cuanto al peso seco por adulto entre los testigos susceptibles y resistentes, con excepción de BAT 1274 x G12952-2, y EMP 84 x G12952-50 que no fueron significativamente diferentes de los padres resistentes.

En promedio la duración del ciclo de vida de los adultos fue mayor cuando se infestaron vainas con adultos (44,5 días) que cuando se infestaron semillas

con huevos (40,4 días), debido al tiempo que transcurre entre la oviposición del adulto en la vaina y la penetración de la larva en la semilla.

Los coeficientes de correlación entre los parámetros de resistencia medida en vainas y semillas, en condiciones de laboratorio, resultaron significativos, $p = 0.001$ (Tabla 5), lo que permite escoger entre las dos metodologías en la evaluación de la resistencia a *A. obtectus* en frijol y sugieren que las vainas también actúan como una barrera al ataque.

Al comparar la resistencia medida en número de adultos emergidos, no se obtuvo una correlación significativa para vainas infestadas en campo y laboratorio ($r = 0,10$). Este resultado

TABLA 4. Parámetros de resistencia de 26 genotipos de *P. vulgaris* a *A. obtectus* evaluados en semilla* infestada en laboratorio.

No.	Genotipo	Adultos emergidos	Ciclo de vida (días)	Peso seco por adulto (g x 10 ⁻³)
1.	V 8030	71,4 a**	34,3 mn	2,53 a
2.	V 7920	70,2 a	34,2 mn	2,53 a
3.	Calima	64,8 ab	33,9 n	2,53 a
4.	G 12670 x G 12952-39	53,5 abc	40,4 efghi	1,93 bcd
5.	BAT 1274 x G 12952-10	50,5 abcd	39,5 ghijkl	2,00 bcd
6.	G 10019 x G 04017-18	28,7 f	37,7 ijklm	2,00 bcd
7.	BAT 1276 x G 12952-59	62,3 ab	39,7 fghijk	1,95 bcd
8.	EMP 84 x G 12952-46	51,0 abcd	40,1 fghij	2,03 bcd
9.	BAT 1274 x G 12952-2	27,6 f	44,0 bcd	1,30 fghi
10.	V 8030 x G 10019-3	52,2 abcd	36,5 klmn	2,13 b
11.	V 7920 x G 12891-3	52,8 abc	36,8 jklmn	2,00 bcd
12.	G 12891 x G 04017-35	25,7 f	44,6 bc	1,46 efgh
13.	BAT 1235 x G 10019-5	35,5 def	38,2 hijkl	1,76 bcde
14.	V 8030 x G 10019-19	30,3 ef	37,1 jklmn	1,90 bcd
15.	EMP 84 x G 12952-5	31,9 ef	43,2 bcde	1,66 cdef
16.	BAT 1274 x G 12952-26	51,8 abcd	41,2 defgh	1,93 bcd
17.	EMP 84 x G 12952-50	38,4 cdef	38,9 ghijkl	2,06 bc
18.	BAT 1274 x G 12952-35	27,4 f	42,8 bcdef	1,40 efghi
19.	G 12891 x G 04017-19	31,7 ef	45,3 b	1,60 defg
20.	BAT 1235 x G 10019-4	39,7 abcd	36,8 jklmn	1,90 bcd
21.	V 8030 x G 10019-1	53,5 abc	36,1 lmn	2,10 bc
22.	V 7920 x G 12891-14	39,1 cdef	44,4 bc	1,70 bcdef
23.	V 7920 x G 12891-2	45,8 abcd	42,7 bcdef	1,76 bcde
24.	G 10019	0,7 h	41,5 cdefg	1,03 i
25.	G 12891	11,3 g	43,5 bcde	1,20 ghi
26.	G 12952	3,0 h	59,1 a	1,13 hi
	\bar{X}	40,4	40,5	1,83

* 50 semillas/genotipo infestadas con 100 huevos de *A. obtectus*, 5 repeticiones.

** Promedios seguidos por la misma letra en la misma columna, no difieren significativamente al nivel del 5% (Prueba de Duncan).

puede atribuirse a los métodos de infestación (libre escogencia en el campo y no escogencia en el laboratorio), a la influencia de factores ambientales en el campo, al escape de insectos liberados o a la época de infestación.

Cuando se comparó la resistencia de las generaciones F3 y F4 se obtuvieron correlaciones significativas entre los parámetros evaluados a nivel de semillas en el laboratorio, lo que indica que las características de la resistencia o susceptibilidad en las progenies F3 se expresaron también en las progenies F4.

Los resultados de este estudio permiten comprobar la resistencia de la vaina con la resistencia de la semilla, establecen la permanencia de los niveles de resistencia de una generación a otra

y también confrontan la metodología de la evaluación entre campo y laboratorio para vainas y semillas. Además, permiten establecer que aunque no se han obtenido tamaños de fríjoles co-

merciales, se han incrementado el tamaño (4-6 g.) en algunas de las progenies evaluadas, aunque hay que considerar que se exige por lo menos una generación de cruza adicionales para obtener semilla de tamaño comercial.

Los niveles de resistencia e incremento del tamaño de la semilla obtenidos, constituyen la base de las investigaciones actuales, que complementadas con el estudio de la herencia y mecanismo de resistencia, permitirán la obtención de fríjoles comerciales resistentes a brúchidos.

Actualmente se adelantan estudios sobre el mecanismo de resistencia de las accesiones silvestres y sobre los efectos antinutricionales que puedan tener en los humanos. Estos estudios vienen siendo realizados por H.N.F. Gatehouse y D. Boulter de la Universidad de Durhan y por R.J. Hodges, C.P. Haines y J. Meik del Instituto de Investigación y Desarrollo Tropical (TDRI) en Inglaterra, en convenio con CIAT y sugieren un mecanismo de antibiosis. Inicialmente, no se encontraron en la testa de la semilla fuentes de resistencia a *A. obtectus*. Como resultado de la evaluación bioquímica se obtuvo que las semillas de *P. vulgaris* contienen altos niveles de lectins (fitohemoaglutinantes) que puedan ser tóxicos a insectos, incluidos los brúchidos, pero en estos estudios encontraron altos niveles de lectins tanto en accesiones resistentes como en susceptibles, lo cual indica que los niveles de lectins no son fuente de resistencia en fríjol silvestre. Se analizaron entonces extractos de semillas y albúmina y se encontró que las variedades silvestres presentan: 1) Niveles deficientes de glicoproteína II, la principal proteína

TABLA 5. Coeficientes de correlación entre las variables evaluadas para *A. obtectus* a nivel de laboratorio.

Semillas	Vainas	Adultos Emergidos	Ciclo de Vida	Peso seco por Adulto
Adultos emergidos		0,54	0,56	0,67
Ciclo de Vida		-0,49	0,71	-0,65
Peso seco/adulto		0,64	-0,58	0,73

n = 75

Todos los valores son significativos al nivel de 0,001.

almacenada en semilla de *P. vulgaris* (Pusztai and Watt, 1970); y (2) Altas cantidades de una proteína adicional, la cual no está presente en variedades susceptibles.

Esta proteína adicional se encontró también en una accesión intermedia, la G12942, que no fue deficiente en niveles de glicoproteína II. Los estudios futuros están orientados a la investigación de la proteína e incluyen el tamizado de semillas para otros compuestos antimetabólicos para los bruchidos, proteínicos y no proteínicos, presentes en semillas de leguminosas y las implicaciones nutricionales para el consumo humano de estos compuestos.

CONCLUSIONES

- En el ensayo de campo se obtuvieron correlaciones significativas entre los parámetros: perforaciones para oviposición en vainas, penetración en semillas, adultos emergidos y peso por adulto.
- Se establecieron correlaciones significativas entre vainas y semillas evaluadas en condiciones de laboratorio para número de adultos, duración del ciclo de vida y peso seco por adulto, aunque los métodos de infestación fueron diferentes.

En el ensayo de laboratorio, la duración promedio del ciclo de vida de *A. obtectus* fue mayor cuando se infestaron vainas que cuando se infestaron semillas.

- Aunque no se encontró correlación en cuanto al número de adultos emergidos de vainas infestadas en campo y laboratorio, se han obtenido genotipos silvestres con resistencia a *A. obtectus* por efecto de la vaina.
- Se obtuvieron correlaciones significativas entre las generaciones F3 y F4 para los parámetros de resistencia evaluados en laboratorio, número de adultos, ciclo de vida y peso seco/adulto.
- La antibiosis es el mecanismo de resistencia encontrado en las accesiones silvestres, por lo cual se han iniciado estudios que permitan conocer sus características de heredabilidad y efectos nutricionales de los compuestos involucrados en la antibiosis, para incorporar resistencia en las variedades comerciales.

BIBLIOGRAFIA

HOWE, R.W.; CURRIE, J.C. 1964. Some laboratory observations on the rates of development, mortality and oviposition

of several species of Bruchidae breeding in stored pulses. Bulletin of Entomological Research (Inglaterra) v.55, p. 437-477.

LABEYRIE, V. 1975. Rapport scientifique provisoire sur le contrat 4A-9910 A.T.P. Dynamique des populations. s.l., s.c., p. 1-6. (Informe de la investigación realizada en Colombia).

PUSZTAI, A.; WATT, W. B. 1970. Biochemica et Biophysica Acta (Holanda) 207, 413.

SCHOONHOVEN, A. VAN. 1977. Pest of stored beans and their economic importance in Latin America. En: International Congress of Entomology, 15th, Proceedings. Washington, August 19-27, 1976. College Park, Md., Entomological Society of America. p. 691-698.

_____; CARDONA, C.; VALOR, J. 1983. Resistance to the bean weevil and the Mexican bean weevil (Coleoptera: Bruchidae) in non-cultivated common bean accessions. Journal of Economic Entomology (Estados Unidos) v.76, p. 1255-1259.

SERRANO, M.S.; SCHOONHOVEN, A. VAN; VALOR, J.F.; CARDONA, C. 1983. Fuentes de resistencia en materiales silvestres de frijol al ataque del gorgojo común del frijol, *Acanthoscelides obtectus* (Say). Revista Colombiana de Entomología v.9 no.1-4, p. 13-18.