

EVALUACION DE LOS DAÑOS CAUSADOS EN FRIJOL POR LARVAS Y ADULTOS DE LOS
CRISOMELIDOS *Diabrotica balteata* LECONTE Y *Cerotoma facialis* ERICKSON¹ /

RANULFO GONZALEZ*
CESAR CARDONA*
AART VAN SCHOONHOVEN*

Summary

Damage to common beans (Phaseolus vulgaris) by feeding of larvae and adults of Diabrotica balteata LeConte and Cerotoma facialis Erickson was evaluated under greenhouse and field conditions. Second and third instar larvae were more damaging than first instars. Stand losses due to larval attack were in some cases as high as 100%. Both species caused significant reductions in leafarea in plants infested when 1, 4 and 7 days old. No significant reduction in leafarea was found when 14-day-old or older plants were infested with 10 larvae/plant.

*Mixed and pure adult populations of these species at the rate of 2 and 4 adults/plant caused yield losses of up to 60% during the initial period of plant growth (8-15 days) and to a lesser extent during flowering. No significant effect was detected by such infestation levels at other stages of the growth cycle. Adult damage to flowers and pods was also considered, however, no yield reduction was detected presumably because the adults prefer feeding on the foliage. When maize and beans were planted in association, adults of *C. facialis* caused more damage to the beans than those of *D. balteata*. The results are discussed in relation to the management of chrysomelid infestations in common beans.*

Introducción

Existen varios géneros de crisomélidos que atacan al frijol común (*Phaseolus vulgaris*) en América Latina. Entre ellos *Diabrotica*, *Systema*, *Epitrix*, *Maecolaspis*, *Colaspis* y *Disonycha* son los más prevalentes (10). Las especies *Diabrotica balteata* LeConte y *Cerotoma facialis* Erickson son importantes en diversas áreas de Centro y Sur América y aunque son polífagas muestran cierta preferencia por los cultivos de frijol (4, 11).

Los crisomélidos *D. balteata* y *C. facialis* pueden causar daño al frijol en tres formas: por el ataque de las larvas a las semillas en germinación, a las plántulas recién germinadas y a las raíces de plantas en

desarrollo (2, 7); por los adultos (3, 10) y como agentes transmisores de enfermedades virales de importancia económica (6)

En estudios preliminares, tanto Gent (7) como Boonekamp (2) encontraron que en condiciones de laboratorio las larvas de *D. balteata* pueden criarse en maíz pero no en raíces de frijol, mientras que las de *C. facialis* pueden criarse en frijol pero no en maíz. Sin embargo, en ocasiones se ha detectado ataques de larvas de *D. balteata* en campos comerciales de frijol, lo cual sugiere que en condiciones naturales puede haber alguna supervivencia de larvas de esta especie cuando se alimentan de plántulas en este cultivo

Los crisomélidos han sido ampliamente estudiados como vectores de enfermedades virales. Gámez (6) publicó una revisión sobre su importancia como transmisores de por lo menos seis enfermedades del frijol en América Latina. Por el contrario, prácticamente no hay literatura sobre el efecto del daño

¹ Recibido para publicación el 10 de febrero de 1982

* Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia

mecánico de las larvas y de los adultos cuando se alimentan de la planta de frijol.

En este artículo se resumen los resultados de cinco ensayos de invernadero y ocho ensayos de campo dirigidos a evaluar el efecto del daño causado por las larvas y por los adultos de *D. balteata* y *C. facialis* en el desarrollo y rendimiento de plantas de frijol. Como los trabajos se desarrollaron en una zona en la cual el ataque por virus es muy bajo, no se estudió el efecto de los adultos actuando como vectores de virus.

Materiales y métodos

Los trabajos se desarrollaron en invernaderos y campos experimentales de la estación principal del CIAT localizada en Palmira, Colombia a 1024 metros sobre el nivel del mar. El daño por larvas fue estudiado en condiciones de invernadero (25.4°C; 87% H. R.). Las larvas utilizadas para infestar plantas fueron obtenidas en el laboratorio a 27°C y 80% H. R. La evaluación del efecto del daño mecánico por adultos se realizó en el campo a 24°C y 80% H. R.

La cría y manipulación de larvas de *D. balteata* se hizo siguiendo los métodos descritos por Pitre y Kantack (9) y Chalfant y Mitchell (4), con algunas modificaciones. Las de *C. facialis* fueron criadas de acuerdo con la metodología desarrollada por González y Cardona (8). Para obtener huevos se colectaron adultos de ambas especies en cultivos de frijol mediante el uso de una aspiradora de motor tipo D-Vac. Los adultos se introdujeron en jaulas y allí se separaron las hembras de cada especie, las cuales se introdujeron en grupos de a 10 en cajas Petri de 25 mm de alto por 140 mm de diámetro, provistas de una tapa con abertura de ventilación. Como alimento para los adultos se utilizaron hojas, flores y vainas tiernas de frijol colocadas sobre una capa de gasa húmeda que sirvió como sustrato de oviposición. Los huevos obtenidos por este procedimiento se colocaron en cajas de Petri (200/caja) en un incubador a 27°C y 80% H. R. Se revisaron diariamente y a la eclosión las larvas fueron transferidas con un pincel a semillas de maíz en germinación en el caso de *D. balteata* y de frijol en el caso de *C. facialis*. El alimento fue renovado periódicamente y la cría se programó de tal manera que siempre se tuvieran a disposición todos los instares de ambas especies.

Efecto del daño causado por larvas

En el invernadero se sembraron semillas de la variedad Diacol-Calima en potes plásticos de 10 cm de

altura y 10 cm de diámetro (1 semilla por pote). Se infestó con 10 larvas/planta y las siembras se hicieron en fechas distintas, de tal manera que se lograra infestar simultáneamente plántulas de 0, 1, 4, 7, 14 y 21 días de edad. Cada edad se infestó con cada uno de los tres instares larvales y todos los tratamientos (combinación edad de la planta — instar larval) así como el testigo absoluto (no infestado) se replicaron 10 veces en un diseño de bloques completos al azar.

Para medir los efectos de la infestación con los diversos instares a diferentes edades de las plántulas se estimó el porcentaje de germinación, el porcentaje de plantas supervivientes y el porcentaje de área foliar a los 10, 15 y 20 días después de la infestación. El área foliar se midió por el método de Grid (planímetro) o en ocasiones con un medidor electrónico. Veinte días después de la infestación, las plantas se cortaron a ras del suelo y los potes se cubrieron con una malla para detectar la emergencia de adultos.

Efecto del daño causado por adultos

Para medir el efecto de la infestación con adultos también se usó la variedad Diacol-Calima. Se sembraron parcelas de 4 surcos de 4 m de longitud con distancias de 0.60 m entre surcos y 0.10 m entre plantas. Se utilizaron niveles de infestación de 0, 2, 4 y 6 adultos/planta. Para confinar los adultos se usaron jaulas de malla de 2.5 m de longitud por 1 m de ancho y 0.80 m de altura, las cuales fueron colocadas sobre los dos surcos centrales de cada parcela. Las parcelas testigo también fueron enjauladas con el fin de medir el efecto de jaula en los rendimientos. Las infestaciones se hicieron por períodos de 1 ó 2 semanas comenzando a los 8, 15, 22, 29, 36, 43, 50 ó 57 días después de la siembra del frijol. Al final de cada período de infestación los adultos se colectaron y contaron y las jaulas fueron trasladadas al tratamiento siguiente. En algunos experimentos se infestó con una combinación de *D. balteata* y *C. facialis* en proporción 1:1; en otros se infestó con las especies separadas. Todos los tratamientos se replicaron 3 veces en un diseño de bloques completos al azar.

Para prevenir la infestación de insectos, las plantas no cubiertas con jaulas fueron protegidas con aplicaciones semanales de Malathion a la dosis de 0.9 kg ia/ha. A los 70 días de edad se determinó la altura promedio y el número de vainas/planta en una muestra de 10 plantas tomadas al azar por parcela. A la cosecha se midieron los rendimientos (14% de humedad).

En otro de los experimentos se evaluó el efecto de una infestación con 4 adultos/planta de ambas es-

pecies en la primera etapa de desarrollo (8 a 15 días después de la siembra) sobre los rendimientos de frijol sembrado con maíz. El frijol se sembró a 0.60 m entre surcos y 0.10 m entre plantas; el maíz a 0.50 m entre plantas, 2 plantas/sitio, en el mismo surco del frijol y simultáneamente con éste. El diseño experimental y la metodología general fueron iguales a los de otros experimentos.

Para determinar el daño causado por *C. facialis* a las estructuras reproductivas de la planta (botones, flores y vainas), se diseñó un experimento en el cual se infestó con 4 adultos/planta por un período de una semana empezando a los 29, 36, 43, 50 y 57 días después de la siembra usando la misma metodología de los otros ensayos.

Se utilizaron 6 repeticiones, en tres de las cuales se evaluó el daño a las estructuras reproductivas tomando 5 plantas al azar por parcela a los 2, 4 y 7 días después de haber infestado. Las plantas fueron llevadas al laboratorio para hacer los recuentos detallados del número de estructuras sanas y dañadas. Para mantener el nivel de infestación de 4 adultos/planta, en cada evaluación se retiraron los adultos correspondientes a las 5 plantas muestreadas, es decir 20 adultos/parcela. Las otras 3 repeticiones se dejaron sin disturbar y en ellas se tomaron los datos de rendimiento.

Resultados y discusión

Efecto del daño causado por larvas

Cuando las larvas de *D. balteata* y *C. facialis* se alimentaron de los embriones de las semillas, causaron pérdidas en germinación que variaron entre 36 y 70%. Si la semilla logra germinar, entonces puede ocurrir que las plántulas mueran antes de emerger

pero el efecto depende del instar que esté atacando y de la edad de la planta afectada. Así, las larvas de primer instar no influyeron en la germinación, independientemente de la edad de la plántula o de la especie de insecto y la mayoría de las plantas sobrevivieron al ataque (Cuadro 1). Las larvas de segundo instar sí se alimentaron de las semillas en germinación y causaron mortalidad significativa de plántulas infestadas entre 0 y 4 días después de la siembra. Las de tercer instar de ambas especies causaron la muerte de la mayoría de las plantas, aún de aquellas infestadas 7 días después de la siembra. Todas las plantas infestadas a los 14 y 21 días de edad sobrevivieron.

Cuando la semilla o la plántula logran sobrevivir al ataque, las plantas que emergen muestran daño en las hojas primarias y trifolio parecido al causado por adultos (perforaciones). El follaje puede aparecer deformado y muchas plantas muestran retardo en el crecimiento y una reducción del área foliar que depende del instar que ataca. Las larvas de primer instar de ambas especies causaron menor reducción del área foliar que las de segundo y tercer instar (Cuadro 2). El segundo instar de *D. balteata* sólo causó reducción significativa del área foliar en plántulas de 0 y 1 día de edad mientras que éste instar de *C. facialis* causó el mayor daño en plántulas infestadas a los 0, 1 ó 4 días.

Las larvas de tercer instar fueron las más dañinas, en especial las de *C. facialis* en plantas de hasta de 7 días de edad. Ninguna de las especies afectó las plantas infestadas 14 y 21 días después de la siembra (Cuadro 2).

Al estudiar en mayor detalle el daño por larvas, se confirmó que las de segundo y tercer instar de ambas especies fueron más dañinas que las de primero y que *C. facialis* fue más dañino que *D. balteata* (Cuadro 3). Las observaciones detalladas permitieron de-

Cuadro 1. Porcentaje de supervivencia de plantas de frijol (variedad Diacol-Calima) infestadas a diferentes edades con 10 larvas/planta de *Diabrotica balteata* o *Cerotoma facialis* en condiciones de invernadero.

Instar	Especies	Edad de la planta al infestar (Días después de la siembra)						Promedio
		0	1	4	7	14	21	
Primero	<i>Diabrotica</i>	100	100	100	100	100	100	100.0
	<i>Cerotoma</i>	100	100	90	100	100	100	98.3
Segundo	<i>Diabrotica</i>	10	60	100	100	100	100	78.3
	<i>Cerotoma</i>	0	0	30	100	100	100	55.0
Tercero	<i>Diabrotica</i>	20	10	0	30	100	100	43.3
	<i>Cerotoma</i>	10	10	10	40	100	100	45.0
TESTIGO		100	100	100	100	100	100	100.0

Cuadro 2. Porcentaje de área foliar con respecto al testigo de plantas de frijol (Variedad Diacol-Calima) 10 días después de haber sido infestadas a diferentes edades con 10 larvas/planta de *Diabrotica balteata* o *Cerotoma facialis* en condiciones de invernadero.

Instar	Especie	Edad de las plantas al infestar (Días después de la siembra)						Promedio
		0	1	4	7	14	21	
Primero	<i>D. balteata</i>	73.2	54.8	91.8	95.5	85.3	106.7	84.5
	<i>C. facialis</i>	105.8	81.2	87.0	88.4	87.6	83.5	88.9
Segundo	<i>D. balteata</i>	72.5	21.1	84.4	72.6	94.9	94.0	73.3
	<i>C. facialis</i>	73.9	2.8	26.1	76.1	95.9	87.6	60.4
Tercero	<i>D. balteata</i>	74.3	20.6	33.0	50.1	112.9	82.6	62.2
	<i>C. facialis</i>	23.3	8.4	10.3	32.3	107.8	92.3	45.7

Cuadro 3. Porcentaje de área foliar con respecto al testigo de plantas de la variedad Diacol-Calima 10 días después de haber sido infestadas a diferentes edades con 10 larvas/planta de *Diabrotica balteata* o *Cerotoma facialis* en condiciones de invernadero.

Instar	Especie	Edad de las plantas al infestar (Días después de la siembra)			
		0	1	4	7
Primero	<i>Diabrotica</i>	91.3 a*	70.5 a	111.4 a	98.2 a
	<i>Cerotoma</i>	74.9 a	68.3 a	89.3 b	99.6 a
Segundo	<i>Diabrotica</i>	3.2 c	5.9 b	79.4 b	96.3 a
	<i>Cerotoma</i>	0 d	0 c	24.2 c	68.8 ab
Tercero	<i>Diabrotica</i>	8.4 b	3.8 b	0 e	18.8 c
	<i>Cerotoma</i>	12.5 b	4.7 b	3.3 d	19.4 c

* En sentido vertical, las cifras seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes al nivel de 5% (Duncan).

notar daño no sólo en las hojas primarias sino también a los cotiledones, el hipocótilo y los puntos de crecimiento de las plantas en desarrollo. En algunos casos las larvas abren galerías en los tallos desde el sistema radicular hasta el primer nudo. En este caso las plantas mueren.

La supervivencia de larvas en estos ensayos fue relativamente baja. La emergencia de adultos de *C. facialis* (promedio: 19.9%) fue mayor que la de *D. balteata* (promedio 9.1%). Esto confirmó los resultados de Boonekamp (2) quien concluyó que *C. facialis* es una especie mejor adaptada al frijol que *D. balteata*.

Efecto del daño causado por adultos

La magnitud del daño mecánico causado por adultos de *D. balteata* y *C. facialis* dependió del número de adultos por planta y de la edad del cultivo; los resultados fueron consistentes a través de diferentes experimentos. En general, la infestación no afectó la altura de las plantas pero sí tuvo un efecto significativo en los rendimientos. En el Cuadro 4 se ilustra una respuesta típica de plantas de la variedad Diacol-

Calima al ataque de crisomélidos. Las parcelas infestadas con 2 y 4 adultos/planta durante el periodo inicial de crecimiento (8-15 días de edad) rindieron 54 y 60% menos que el testigo, respectivamente. También se encontró un efecto significativo cuando se infestó con 4 adultos/planta durante la época de floración (29-36 días). En este caso la reducción en rendimiento fue del 37.8%. No hubo efecto de las infestaciones en las otras épocas del cultivo.

Se obtuvieron resultados similares cuando se infestó con *D. balteata* o *C. facialis* por separado (Cuadro 5); de nuevo, las épocas críticas fueron la primera semana de edad del cultivo y la floración. Cuando se probó con *C. facialis* en forma individual, se encontró que esta especie fue más dañina que *D. balteata* (Cuadro 5). Con ambas especies, el daño fue más severo cuando se infestó con 4 adultos/planta por un periodo de dos semanas.

En una asociación maíz-frijol infestada con 4 adultos/planta en la primera semana del cultivo, también *C. facialis* fue más dañino que *D. balteata* (Figura 1). Los porcentajes de reducción en rendimiento causados por *C. facialis* en el monocultivo de frijol y en la

Cuadro 4. Efecto de la infestación en diferentes épocas del cultivo con 4 niveles de población de adultos de crisomélidos¹ en los rendimientos (gramos/planta) de la variedad Diacol-Calima.

Nivel de infestación (adultos/planta)	Períodos de infestación (días después de la siembra)							
	8-15	15-22	22-29	29-36	36-43	43-50	50-57	57-64
0	6.1 a*	6.6 a	7.1 a	5.1 ab	5.2 a	3.7 a	3.9 a	4.7 a
1	4.0 ab	5.3 a	6.7 a	5.7 a	4.4 a	4.4 a	4.5 a	5.0 a
2	2.8 b	5.6 a	4.9 a	4.3 ab	3.6 a	4.0 a	3.3 a	5.1 a
4	2.4 b	5.3 a	5.9 a	3.7 b	3.0 a	4.1 a	4.3 a	5.3 a

1 *D. balteata* y *C. facialis* en proporción 1:1.

* En sentido vertical, las cifras seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes al nivel del 5% (Duncan).

Cuadro 5. Efecto de la infestación en diferentes épocas del cultivo con 2 niveles de población de adultos de crisomélidos en los rendimientos (gramos/planta) de la variedad Diacol-Calima.

Especie	Nivel de infestación (adultos/planta)	Períodos de infestación (días después de la siembra)							
		Infestación por 7 días					Infestación por 14 días		
		8-15	15-22	22-29	29-36	36-43	8-22	22-36	36-50
<i>D. balteata</i>	0	9.5 a*	8.9 a	9.6 a	8.3 a	8.4 a	9.4 a	10.2 a	7.1 a
	4	5.2 b	7.5 a	8.3 a	8.9 a	6.4 b	5.0 b	7.7 b	5.7 b
<i>C. facialis</i>	0	6.0 x*	9.2 x	5.8 x	4.8 x	4.8 x	7.5 x	2.1 x	2.4 x
	4	1.1 y	0.1 y	0.8 y	1.9 y	5.9 y	0 y	0.1 y	3.6 y

* En sentido vertical, las cifras seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes al nivel del 5% (Duncan). Cada especie probada y analizada por separado.

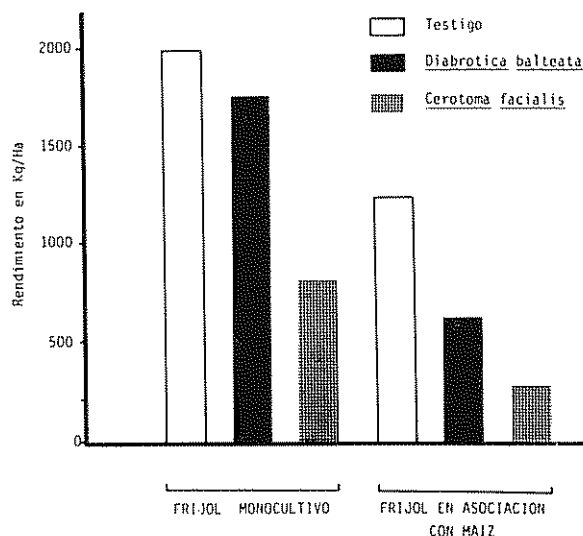


Fig 1. Rendimientos de frijol Diacol-Calima sembrado en monocultivo y asociación e infestado con 0 (testigo) y 4 adultos/planta de *Diabrotica balteata* y *Cerotoma facialis* entre los 8 y los 15 días de edad del cultivo.

asociación con maíz fueron de 59.3 y 76.6%, respectivamente. *D. balteata* dio lugar a pérdidas del 13.1% en monocultivo y del 48.0% en la asociación. Al nivel de infestación utilizado en estos experimentos, ambas especies fueron más importantes en la asociación; sin embargo, es de anotar que en esta modalidad de siembra no se han observado poblaciones tan altas de crisomélidos y por el contrario, las poblaciones tienden a ser menores que en monocultivos de frijol (3).

Cuando se estudió en detalle el daño a las estructuras reproductivas (Cuadro 6), se encontró que los adultos de *C. facialis*, la especie mejor adaptada al frijol, atacan mayor proporción de vainas formadas (períodos 43-50 y 50-57 días después de siembra) que flores (períodos 29-36 y 36-43 días). El daño en vainas no es muy importante porque los adultos de limitan en general a raspar superficialmente, por lo cual las vainas se recuperan, las lesiones cicatrizan y los granos no se ven afectados. Esto podría explicar por qué a pesar de haberse encontrado hasta 20% de vainas con daño superficial, sin embargo

Cuadro 6. Porcentajes de estructuras con daño y rendimientos (gramos/planta) de la variedad Diacol-Calima después de la infestación con 4 adultos/planta de *Cerotoma facialis* en diferentes épocas del cultivo.

Variable	Período de infestación (días después de siembra)			
	29-36	36-43	43-50	50-57
Flores con daño (%)	4.8	4.9	20.6	—
Vainas con daño (%)	—	1.2	18.2	20.7
Rendimiento con 4 adultos por planta	5.3 b*	6.1 a	6.0 a	6.4 a
Rendimiento del testigo sin infestar	6.4 a	5.2 a	6.0 a	5.1 a

* En sentido vertical, los promedios de rendimiento seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes al nivel del 5% (Duncan).

los rendimientos en los periodos 36-43, 43-50 y 50-57 días después de la siembra no fueron significativamente diferentes a los del testigo. Por el contrario, al infestar entre los 29 y los 36 días se detectó efecto significativo en el rendimiento aunque el daño en flores fue inferior al 5%. Esto no sólo confirma resultados anteriores sobre la importancia del daño en floración, sino que sugiere que el efecto puede deberse más a la defoliación que al consumo de estructuras reproductivas. La importancia de la defoliación en frijol fue estudiada por Appadmai y Rajakarma (1) y por Gálvez *et al* (5) quienes concluyeron que las mayores pérdidas ocurren cuando la defoliación coincide con la floración y formación de las primeras vainas (30-43 días después de siembra).

Bajo las condiciones de invernadero y los altos niveles de infestación utilizados en estos experimentos, las larvas de crisomélidos causaron daño significativo a las semillas y plántulas de frijol. Sin embargo, sólo en raras ocasiones se han detectado ataques de importancia económica en algunas zonas de América Latina y la mayoría de los agricultores nunca usan insecticidas del suelo para prevenir el daño por larvas. Esto podría deberse a que las poblaciones generalmente no llegan a los niveles críticos, no son detectadas, o los daños son confundidos con problemas relacionados con mala calidad de la semilla. Usualmente las infestaciones son menores de una larva/planta. Por otra parte, la mayoría de los agricultores se preocupan por el daño visual causado por los adultos y aplican insecticidas, una práctica que de acuerdo con nuestros resultados rara vez se justifica. Las poblaciones promedio en cultivos comerciales (0.6-1.0 adultos/planta) están por debajo de los niveles críticos de 2 a 4 adultos/planta aquí establecidos. Además los muestreos de campo han indicado que las mayores poblaciones ocurren hacia el final del periodo vegetativo, una época en la cual se ha demostrado que no se causan pérdidas económicas.

Por estas razones, en áreas en las cuales los crisomélidos no están transmitiendo virus, el control químico de estas plagas debería ser recomendado sólo en casos especiales y limitado a la primera semana del cultivo o a la época de floración.

Resumen

Se evaluó bajo condiciones de invernadero y campo el daño causado al frijol común (*Phaseolus vulgaris*) por larvas y adultos de *Diabrotica balteata* LeConte y *Cerotoma facialis* Erickson. Los instares larvales segundo y tercero causaron más daño que los primeros instares. La pérdida de poblaciones de plántulas por larvas fue de 100%. Ambas especies causaron significantes reducciones en el área foliar en plántulas de 1.4 y 7 días de edad. No hubo reducción significativa en el área foliar cuando se infestaron plantas de 10 días o más con 10 larvas por planta. Poblaciones de adultos puros y mezclados de estas especies en una proporción de 2 a 4 adultos por planta causaron pérdidas en rendimiento hasta un 60% durante el periodo inicial de crecimiento (8-15 días) y en una menor proporción durante la floración. No se registraron efectos significativos a estos niveles de infestación ni en otros periodos de crecimiento de la planta de frijol. El daño de los adultos a flores y vainas también fue considerado; sin embargo, no se registró reducción en rendimiento probablemente porque los adultos prefirieron alimentarse del frijol. Cuando frijoles y maíz se sembraron en asociación, los adultos de *C. facialis* causaron más daño a los frijoles que los de *D. balteata*. Los resultados se discutieron en relación al manejo de infestaciones de crisomélidos en frijol común.

Literatura citada

- APPADMAI, R. R. y RAJAKARMA, R. R. Leaf contribution to pod yields in kidney

- bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Indian Journal Agricultural Science 37:524-525 1967.
2. BOONEKAMP, G. Studies on damage of *Diabrotica balteata* LeConte and *Cerotoma facialis* Erickson (Col. Chrysomelidae) to common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Cali, Colombia, 1978 (manuscrito no publicado) 57 p.
 3. CIAT. Informe Anual Programa de Frijol. 1979 pp. 79-85.
 4. CHALFANT, R. B. y MITCHELL, E. R. Some effects of food and substrate on oviposition of the spotted cucumber beetle. Journal Economical Entomology 60:1010-1012. 1967.
 5. GALVEZ, G. E., GALINDO, J. J., ALVAREZ, G. Defoliación artificial para estimar pérdidas por daños foliares en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Turrialba 27:143-149. 1977.
 6. GAMEZ, R. Virus transmitidos por crisomélidos. In: Schwartz, H y G. Gálvez (eds) Problemas de producción del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Serie No. 09SB-1:239-259. 1980.
 7. GENT, R. van. Studies on the banded cucumber beetle *Diabrotica balteata* LeConte (Col., Chrysomelidae) as a pest of beans. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Cali, Colombia (manuscrito no publicado). 1977. 42 p.
 8. GONZALEZ, R. y CARDONA C. Biología de *Cerotoma facialis* como plaga del frijol común, *Phaseolus vulgaris* L. Revista Colombiana Entomología 5:3-8. 1979.
 9. PITRE, H. R. y KANTACK, E. J. Biology of the banded cucumber beetle, *D. balteata* in Louisiana. Journal Economical 55:904-906 1962.
 10. SCHOONHOVEN, A. VAN y CARDONA C. Insectos y otras plagas del frijol en América Latina. In: Schwartz, H. G. y Gálvez G. (eds) Problemas de producción del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Serie No. 09SB-1:365-412. 1980.
 11. YOUNG, W. R. y CANDIA, D. Biología y control de "doradilla" en el campo Cotaxtla. Agricultura Técnica (Mexico) 2:33-39. 1962.

Viene de la página 386

Unidades básicas del SI*

Especie	Unidad	Símbolo	Especie	Unidad	Símbolo
Longitud	metro	m			
Masa	kilogramo	kg	Temperatura	kelvin	K
Tiempo	segundo	s	Intensidad luminosa	candela	cd
Corriente eléctrica	ampere	A	Cantidad de sustancia	mole	mol

Unidades suplementarias

Angulo plano	radián	rad	Angulo sólido	steradián	sr
--------------	--------	-----	---------------	-----------	----

Unidades derivadas que tienen nombres y símbolos aprobados por el SI:

Especie	Unidad	Símbolo	Fórmula	Especie	Unidad	Símbolo	Fórmula
Frecuencia	hertz	Hz	1/S	Conductancia eléctrica	siemens	S	A/V
Fuerza	newton	N	Kg m/s ²	Flujo magnético	weber	Wb	V s
Presión	pascal	Pa	N/m ²	Densidad de flujo	tesla	T	Wb/m ²
Trabajo	joule	J	N m	Inductancia	henri	H	Wb/A
Potencia	watt	W	J/s	Flujo luminoso	lumen	lm	cd/sr
Cantidad electricidad	coulomb	C	A s	Iluminación	lux	lx	lm/m ²
Potencial eléctrico	volt	V	W/A	Radiactividad	bequerel	Bq	1/s
Capacidad eléctrica	farad	F	C/V	Dosis absorbida	gray	Gy	J/kg
Resistencia eléctrica	ohm	Ω	V/A				

Definiciones de las unidades básicas del SI*

El metro. Es la longitud equivalente a 1 650 763 73 longitudes de onda en el vacío de la radiación electromagnética emitida por el átomo de criptón 86, correspondiente a la transición entre $2p_{10}$ y $5d_5$ (su símbolo es m).

El kilogramo. Corresponde a la masa del kilogramo prototipo adoptado internacionalmente (su símbolo es kg).

El segundo. Es la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación electromagnética correspondiente a la transición entre dos niveles hiperfinos del estado base en el átomo de cesio 133 (su símbolo es s).

El ampere. Es la corriente eléctrica constante en dos conductores paralelos de longitud infinita y de sección transversal insignificante que, colocados a un metro de distancia entre sí en el vacío, se atraen con fuerza igual a 2×10^{-7} newton por metro de longitud (su símbolo es A).

Continúa en la página 446