

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Judith Guevara Agudelo¹, Marco Antonio Cardona² e Indira Pinto²

ABSTRACT

Life cycle of *Euschistus rufimanus* (Stall) (Hemiptera : Pentatomidae) a corn pest in the eastern plains of Colombia

Maize is an important crop in the well drained savannas in the Colombian eastern plains (known as 'Llanos Orientales') because of its economical potential in the balanced feed industry for livestock. However, insects like the brown stinkbug, *Euschistus rufimanus* (Hemiptera : Pentatomidae), is among the entomological problems that can seriously affect this crop. It causes malformation and decrease of leaf area index on young leaves, loss of apical dominance, sterility and death. This study established the insect life cycle under greenhouse conditions. Study temperature and relative humidity conditions were 28°C ± 2°C and 75% RH, respectively.

Bugs were collected from cornfields and reared under controlled conditions to determine egg to adult development. The life cycle was as follows: the egg to adult period was 43.51 days; eggs 4.88 ± 0.14 days; nymphs undergo five instars: instar I 3.64 ± 0.07 days, instar II, 8.53 ± 0.50 days; instar III, 8.17 ± 0.51 days; instar IV, 7.70 ± 0.54 days, and instar V 10.57 ± 0.63 days. Nymphs of instar II had the highest mortality rate (60.68%). Average male longevity lasted 74.52 ± 4.87 days and 77.5 ± 5.65 days for females. Pre-copulation period was 7.66 ± 1.17 days, and pre-oviposition lasted 8.32 ± 1.18 days; The female bug laid on the average 32.24 nests, with a mean of 77.12 ± 10.87 eggs. This information is very important to determine pest integrated management strategies against *E. rufimanus*.

Key words: Stink bug longevity, oviposition, nymphs, mortality, pre-copulation, hemiptera.

Ciclo de vida de *Euschistus rufimanus* (Stall) (Hemiptera : Pentatomidae) plaga del maíz en los Llanos Orientales de Colombia

RESUMEN

El maíz es un producto importante en la Altillanura colombiana por su gran potencial económico en la agroindustria de alimentos concentrados para animales. No obstante, el cultivo se ve afectado por insectos plaga entre los que cuenta la Chinche café, *Euschistus rufimanus* (Stall) (Hemiptera : Pentatomidae), insecto que provoca deformación y disminución del área foliar de las hojas jóvenes, pérdida de la dominancia apical, macollamiento, esterilidad y muerte de la planta. El presente estudio determinó el ciclo biológico de *E. rufimanus* bajo condiciones de casa malla, temperatura de 28°C ± 2°C y humedad constante del 75%. A tal fin se colectó una población de adultos de la Chinche en un cultivo comercial de la Altillanura y se estableció una colonia. La duración de huevo a adulto fue de 43,5 días. La duración promedio de los estadios en días fue: huevo (4,88 ± 0,1); ninfa de primer instar (3,6 ± 0,1); ninfa de segundo instar (8,5 ± 0,5); ninfa de tercer instar (8,17 ± 0,5); ninfa de cuarto instar 7,70 ± 0,54; ninfa de quinto instar 10,5 ± 0,6, siendo el segundo el de mayor mortalidad (60,68%). La longevidad promedio fue de 74,5 ± 4,8 días para los machos y 77,5 ± 5,6 para las hembras. La duración promedio de la fase de preoviposición fue 8,32 ± 1,18 días y la de precópula fue 7,6 ± 1,1 días. El número promedio de posturas por hembra fue de 32,24 y el promedio de huevos por postura de 77,1 ± 10,8. Estos conocimientos servirán de fundamento para el desarrollo de estrategias de manejo integrado de plagas.

Palabras clave: Chinche café, longevidad, oviposición, ninfa, mortalidad, precópula, hemípteros.

INTRODUCCIÓN

LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS balanceados, la avicultura y la porcicultura, son grandes demandantes de materias primas agrícolas, y ello ha fomentado la reactivación de algunos cultivos como el maíz, generando empleo y mejorando con ello la calidad de vida de la población rural. En los últimos años se ha venido concertando una estrategia que permita abastecer con materias nacionales la industria de alimentos balanceados cuyas importaciones alcanzan cerca de 3,3 millones de toneladas anuales promedio de maíz.

Se ha establecido que la Altillanura tiene un potencial de tres millones de hectáreas aptas para la producción de maíz y soya y, por tanto, se considera como la región que puede sustituir las importaciones de estos granos necesarios para la cadena productiva avícola-porcícola nacional. Con este enfoque, y teniendo en cuenta que la zona se ubica a unos 200 kilómetros de Bogotá, el principal mercado de consumo que representa el 40% de la demanda nacional, el área sembrada de maíz en

las sabanas mejoradas de la Altillanura se ha venido incrementando desde el año 2000 cuando iniciaron con 35 ha; en la actualidad se encuentran sembradas 8.500 ha destinadas a cultivos transitorios principalmente maíz tipo industrial, además de áreas pequeñas sembradas por productores asociados.

A consecuencia del incremento de las siembras de maíz, y como ocurre con extensos monocultivos donde la diversidad de plantas e insectos es baja, la acción antrópica inadecuada y el clima desfavorable, se ha propiciado el surgimiento de numerosas plagas (Metcalf y Luckmann, 1990) de importancia económica como *Spodoptera frugiperda*, *Diatraea spp.*, *Mocis spp.* y la Chinche café, *Euschistus rufimanus* (Stall) entre otras.

E. rufimanus es un fitófago de gramíneas y leguminosas que causa daños a los cultivos de maíz en varias zonas productoras del mundo. En la Altillanura y el Piedemonte Llanero de Colombia la Chinche café provoca severos daños a este cultivo. Este pentatomido succiona la savia de las plantas de maíz y las semi-

Radicado: marzo 17 de 2008
Aceptado: junio 6 de 2008

1. Investigador Master Asistente, Grupo de Manejo Integrado de Plagas. Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio (Meta), CORPOICA. e-mail: eguevara@corpoica.org.co
2. Ingenieros Agrónomos. Secretaría de Agricultura, Gobernación de Guainía.

llas que permanecen destapadas luego de la siembra, ocasionando marchitez y muerte de las plántulas. De igual manera, en plantas de mayor edad causa encrespamiento de las hojas jóvenes con efectos sobre el macollamiento y esterilidad de las mazorcas. Las poblaciones de *E. rufimanus* permanecen en el cultivo de maíz hasta la cosecha. Durante el segundo semestre cuando se establece el cultivo de soya, se observa un nuevo incremento de las poblaciones durante las etapas reproductivas del cultivo, donde junto con otras chinches pentatomidos atacan la semilla y ocasionan vaneamiento de las vainas de soya. En el cultivo de maíz en la Altillanura colombiana *E. rufimanus* causó daños en la cosecha de 2002 colonizando e incrementando su población en la etapa de establecimiento del cultivo. La densidad hallada fue de hasta 50 individuos por m² de *E. rufimanus* considerada alta si se compara con estudios realizados en Brasil donde recomiendan controles si se halla más de una chinche por m² (Cardona y Pinto, 2005).

En las siembras de maíz de Brasil las chinches de la familia Pentatomidae hacen el daño en la emergencia o en el establecimiento del cultivo y ocasionan daños severos como la muerte de las plántulas (Gassen, 2002). Las plantas que no mueren pueden presentar encrespamiento de la hoja principal y orificios que atraviesan las hojas como señal de alimentación. Las rotaciones y las prácticas agrícolas a instaurar para su control son una preocupación de los agricultores maiceros cuyos cultivos se ven afectados el insecto que migra desde el cultivo de soya (Borges *et al.*, 2003). Los daños acumulados de estas chinches al maíz provocan finalmente la muerte de las plantas recién sembradas. Sin embargo, el impacto económico puede variar entre las distintas especies de pentatomidos (Panizzi y Smith, 1977). En Brasil, las chinches que causan un daño similar al infringido por *E. rufimanus* en la Altillanura son del género *Dichelops spp.*, como *Dichelops furcatus* (Fabri.), insecto que causa macollamiento e improductividad en plantas de maíz de aproximadamente 30 cm de altura. En el Cerrado brasileiro, la chinche que predomina es *D. melacanthu* (Dallas), insecto que succiona la base del tallo de maíz e inyecta saliva para facilitar la penetración del estilete y

solubilizar las sustancias extraídas, con lo cual ocasiona que las hojas se encrespen, presenten deformaciones y se reduzca el crecimiento de la planta. Las plántulas atacadas pueden desarrollar sobremacollamientos improductivos. Cuanto menor sea el tamaño de la planta atacada, mayor será el daño de la plaga. Estas dos especies de pentatomidos completan el ciclo de vida en dos meses aproximadamente; los adultos pueden vivir hasta seis meses y tienen entre sus hospederos a leguminosas, crucíferas y otras gramíneas, además del maíz (Gassen, 2002). Estudios realizados con estos y otros pentatomidos, permiten encontrar similitudes, tanto en el tipo de daño como en las características morfológicas, biológicas y los ciclos de vida; se destaca que la mayoría de las especies presentan cinco instares ninfales antes de llegar al estado adulto; como característica, el tiempo transcurrido en cada instar supera al anterior y así, el menor tiempo es para el primer instar y el quinto es el de mayor duración. En *Nezara viridula* (L.) Panizzi (1987) encontró que las ninfas de primer estadio permanecen gregarias; por su parte, Sánchez *et al.* (1999) y Lannacone *et al.* (2007) señalan que la ninfas recién emergidas de *Edessa mediatubunda* (Fabr.) y *Edessa aff. aulacosterna* (Stall) también son gregarias y permanecen inmóviles cerca del corion sin alimentarse. Al pasar al tercer estadio las ninfas abandonan el comportamiento gregario y completan su ciclo de vida en 45 días dependiendo de la planta hospedera.

En Colombia, se han realizado trabajos sobre algunos pentatomidos como *Collaria columbiensis* (Carvalho) y sobre la disposición espacial (Barreto *et al.*, 1996) y ciclos de vida de *Lincus tumidifrons* (Rolston) (Álvarez, 1993), *Blisus leucopteros* (Say) (Vásquez y Sánchez, 1991) y *Cyrtomenus bergi* (Froeschner) (Arias y Belloti, 1985) entre otras, pero ninguno con *Euschistus rufimanus* (Stall). Teniendo en cuenta la escasa información disponible sobre este insecto plaga, el objetivo de este estudio fue conocer el ciclo biológico de *E. rufimanus* bajo condiciones de casa malla a temperatura de 28 ± 2°C y 75% HR, como aporte a la búsqueda de herramientas de manejo que permitan minimizar los daños y ofrecer alternativas que puedan ser incorporadas en tecnologías de manejo integrado de plagas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectaron adultos de *E. rufimanus* en lotes comerciales de maíz; una primera colección de insectos (85) se tomó en el Centro Experimental Taluma de CORPOICA situado a 95 km de Puerto López y la otra captura (100) se realizó en la finca Tanane en el km 22 vía a Puerto López, las dos localidades en el Piedemonte Llanero del departamento del Meta al oriente de Colombia. Estos insectos se llevaron al Centro de Investigación La Libertad en Villavicencio (Meta) ubicado a 336 m.s.n.m. La colonia se estableció en instalaciones de casa malla en el área del Laboratorio de Entomología, con temperatura de 28 ± 2°C y 75% HR. De la colección de individuos de campo se sexaron y se tomaron 50 parejas las cuales se colocaron cada una en materas con dos plántulas de maíz de la variedad ICA V-109. Las dimensiones de la matera fueron de 10 × 12 × 14.5 cm, las cuales fueron cubiertas con tela tul para evitar el escape, generando así una colonia de laboratorio de este insecto (Figura 1).



Figura 1. Materas utilizadas como unidad de cría para establecer la colonia en el estudio del ciclo de vida de *E. rufimanus*.

Para el estudio de la oviposición se tomaron 64 parejas de adultos de la colonia y se separaron por parejas en materas utilizando la metodología antes descrita. Una vez obtenidos los huevos se individualizaron en cajas de Petri, protegidos con papel filtro humedecido para mantener la turgencia del huevo. Se realizaron cuatro observaciones diarias (7:30 a.m., 10:00 a.m.; 12:00 m, 3:00 p.m. y 4:10 p.m.) para determinar los días hasta la eclosión, el número de posturas por hembra y el número de huevos por postura. A fin de establecer el desarrollo ninfal, se individualizaron en cajas de Petri 850 individuos eclosionados del estudio de oviposición alimentados con trozos de

tallo y hojas de maíz, sustrato que se cambió cada 18 horas. En las cajas de Petri se mantuvieron hasta el segundo estado ninfal (Figura 2).



Figura 2. Arreglo de posturas de *E. rufimanus* en cajas Petri para determinar el tiempo de eclosión de los huevos.

Posteriormente, se individualizaron en materas sembradas con dos plántulas de maíz usando la metodología descrita para el establecimiento de la colonia. En estas materas se mantuvieron hasta completar el estado adulto. Se registraron los datos de tiempo en cada estado ninfal. Las chinches recién emergidas al estado adulto se colocaron en parejas y se realizaron observaciones diarias en las horas antes anotadas a fin de determinar las fases de preoviposición, oviposición y la longevidad del estado adulto. Los datos se registraron en una matriz de Excel® y el análisis aplicado fue de tipo descriptivo, donde las variables a medir fueron por moda, media, rango (máximo-mínimo), desviación estándar a un intervalo de confianza del 95%. Las condiciones medioambientales se midieron con un higrómetro para la HR y un termómetro de máximas y mínimas para la temperatura.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Huevo

La duración del período de incubación del huevo fue de $4,7 \pm 0,14$ días (Tabla 1). Sánchez *et al.* (1999) hallaron resultados semejantes bajo condiciones similares en *E. meditabunda*, lo mismo que Lannacone *et al.* (2007) en *E. aulacosterna*, quienes observaron tiempos de 4,7 y 5 días a eclosión, respectivamente. Los huevos recién puestos fueron de color amarillo pálido que avanzaba el desarrollo; este aspecto se observó en *Euschistus heros* (Fabr.) (Costa *et al.*, 1998) quienes describen que los hue-

vos son inicialmente amarillos y pasaban a color naranja en la fase avanzada.

Los huevos de *E. rufimanus* tienen forma de barril y presentan una corona de espinas en la parte superior, característica también encontrada en *Euschistus hansii* (Grazia) (Martins y Campos, 2006) del cual refiere que los huevos son en forma de barril y con un corion espinoso. El porcentaje de eclosión encontrado para *E. rufimanus* fue 83,76% (Tabla 2), valor cercano a lo encontrado en *T. timbatriventris* (Stal) con 89,9 % (Silva *et al.*, 2004) y en *E. heros* con 90% de eclosión (Costa *et al.*, 1998).

Período ninfal

La duración del estado ninfal fue de $38,7 \pm 2$ (Tabla 1). Presentó cinco instares donde el quinto fue el de mayor duración, mientras que el primero presentó la menor duración en días. Los instares 2º, 3º y 4º presentaron tiempos de desarrollo semejantes. Estas características son típicas de la mayoría de pentatomidos (Silva *et al.*, 2004 en *Tibraca limbatriventris*; Martins y Campos, 2006 en *Euschistus hansii*).

La coloración de los cinco instares ninfales varió desde el naranja en el primer instar al verde claro, café rojizo y marrón en los siguientes instares, hasta tornarse café en el estado adulto. Las ninfas de primer instar permanecieron agregadas cerca al corion sin consumir alimento; éstas, al pasar al segundo instar, se tornan cafés rojizas, se dispersan e inician su alimentación. Esta característica también se observó en *E. heros* (Costa *et al.*, 1998), en *E. meditabunda* (Sánchez *et al.*, 1999; Rizzo, 1971), en *N. viridula* (L.) (Panizzi, 1987) y en *E. hansii* (Martins y Campos, 2006), especies en las que se describe que el primer instar tiene comportamiento gregario, no se alimenta y permanece junto al corion de los huevos y sólo a partir del segundo instar las ninfas se dispersan para buscar el alimento.

El segundo instar mostró la tasa más alta de mortalidad con 60,68% (Tabla 2), algo similar ocurre con *E. aff. aulacosterna* (Lannacone *et al.*, 2007), *E. heros* (Costa *et al.*, 1998) y *P. guildinii* (Serra y La Porta, 2001). No obstante, en *E. hansii* se registraron tasas de mortalidad diferentes (17%

Tabla 1. Duración de los estados de desarrollo de *E. rufimanus* bajo condiciones de casa malla ($28 \pm 2^\circ\text{C}$ y 75% HR).

Estados	Duración media (días)	Min.	Máx.	Ds	N
Huevo	$4,88 \pm 0,14$	4,7	5,02	1,85	712
Ninfa I	$3,6 \pm 0,07$	3,6	3,7	0,95	589
Ninfa II	$8,6 \pm 0,50$	8,0	9,1	3,90	231
Ninfa III	$8,2 \pm 0,51$	7,7	8,7	3,21	152
Ninfa IV	$7,7 \pm 0,54$	7,1	8,2	3,28	141
Ninfa V	$10,6 \pm 0,63$	9,9	11,2	3,56	125
Total ciclo	$43,5 \pm 2,4$	41,1	45,9		
Nivel de confianza:		95%			

N: número de individuos; Min.: Valor mínimo; Máx.: Valor máximo; Ds: Desviación estándar.

Tabla 2. Mortalidad en los diferentes estados de la chinche *Euschistus rufimanus* en condiciones de casa de malla ($28 \pm 2^\circ\text{C}$ y 75% HR).

Estados	N	% Ind. vivos	Ind. muertos	% mortalidad
Huevo	850	83,76	138	16,24%
Ninfa I	712	82,87	122	17,13%
Ninfa II	590	39,32	358	60,68%
Ninfa III	232	65,95	79	34,05%
Ninfa IV	153	92,16	12	7,84%
Ninfa V	141	88,65	16	11,35%
Adulto	125	-	-	

N: Número de individuos; Ind. = Individuos.

para el primer instar y 65% para el quinto instar) (Martins y Campos, 2006).

En el tercer instar las chinches migraron hacia la base del tallo para alimentarse, con lo cual aumentaron su tamaño y pasaron al cuarto instar incrementando el consumo diario e iniciando la formación de los cojines alares. La ninfa de quinto instar presentó cojines alares desarrollados, el cuerpo de color café amarilloso y espinas humerales completamente desarrolladas; este instar fue el de mayor duración (Tabla 1).

Adultos

Los adultos recién emergidos presentaron un cuerpo frágil y una coloración rosada; después de algunas horas se tornan cafés. La chinche macho de *E. rufimanus* mide 5,3 mm de ancho y 7,7 mm de largo, mientras las hembras miden 6,46 mm de ancho y 8,0 mm de largo, un significativo dimorfismo. Ambos sexos presentan una coloración café amarillenta con puntuación muy densa sobre su cuerpo, tienen cinco segmentos antenales de color rojizo y sus ojos son de forma elíptica separados del pronotum. El rostrum presenta una particularidad, pues el tylus sobresale de la juga y, a su vez, termina casi en forma de punta. Las espinas humerales sobresalen del pronotum y algunas son de color rojizo o café; su escutelo posee un punto negro a cada lado y profundo y en la base una mancha de color marfil, los tarsos son de color rojizo y el resto de la patas presenta puntos rojos (Figura 3).



Figura 3. Adulto de *E. rufimanus* criado bajo condiciones de casa malla a temperatura ($28 \pm 2^\circ\text{C}$ y 75% HR).

El dimorfismo sexual es marcado, pues es notoria la diferencia de tamaño de la hembra respecto del macho. Además, la hembra posee el octavo y noveno tergitos más desarrollados, lo cual le permite realizar el acople para la cópula (Figura 4); obsérvese que los últimos tergitos abdominales de la hembra (izquierda) presentan dos terminaciones en punta en comparación con los tergitos abdominales del macho (derecha) los cuales son menos desarrollados y posee el extremo del abdomen achatado.

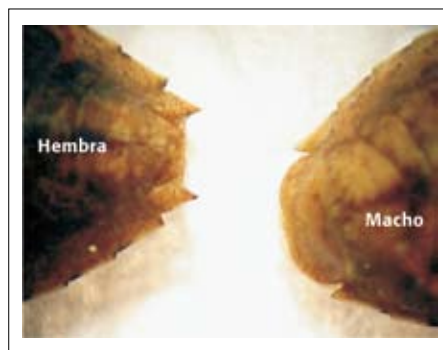


Figura 4. Dimorfismo sexual en los últimos tergitos abdominales de *E. rufimanus*.

Oviposición

Los adultos presentaron un período de precópula de $7,6 \pm 1,1$ días. Al iniciar la oviposición, las hembras hicieron varias cópulas con el macho, característica que también observaron Costa *et al.* (1998) en *E. heros* y a partir de la cual infieren que la cópula estimula la oviposición, ya que las hembras que copulan varias veces, durante la sobrevivencia colocan más huevos que las que no copulan posteriormente a la primera. El período de preoviposición fue de $8,3 \pm 1,1$ días (Tabla 3). Lo anterior indica que entre la precópula y la preoviposición transcurrió un promedio de 16 días antes de que la hembra realizara

la primera postura (Tabla 3). Por el contrario, para *E. heros* (Costa *et al.*, 1998) la hembra alcanzó la madurez sexual a los 11,2 días y el tiempo medio para ovipositar después de la cópula varió entre 9,1 y 13,9, lo cual muestra que el inicio de la primera oviposición puede suceder cinco días después de la hallada en *E. rufimanus*; esta diferencia se debe posiblemente a que temperaturas más bajas retardan los procesos biológicos de los insectos y esto pudo ocurrir con *E. heros* el cual fue estudiado bajo condiciones de temperatura y humedad relativa menores ($24 \pm 0,5^\circ\text{C}$ y $70 \pm 0\%$ HR) a las de *E. rufimanus*. El promedio total de huevos por hembra fue de $77,1 \pm 10,8$ con un promedio de 32,2 posturas y $2,3 \pm 0,1$ huevos por postura (Tabla 3).

Aunque en estudios hechos con *E. heros* (Costa *et al.*, 1998) se encontró mayor producción de huevos por hembra (entre 108,5 y 130,5), los datos mostraron de igual forma intervalos máximos y mínimos amplios en las oviposiciones, lo cual se atribuye al número de cópulas realizadas por la hembra, de tal manera que entre más cópulas mayor será la oviposición. Este comportamiento se denomina 'poliandria' y se observa también en *N. viridula* (Harris y Todd, 1980). La razón sexual hallada fue de 0,55 lo cual indica una relación machos/hembra de 1 : 1,2, similar a la encontrada en *T. limbatriventris* (Silva *et al.*, 2004). Es posible que la pequeña predominancia de la hembra respecto de los machos se deba a mayor susceptibilidad a la mortalidad en las etapas ninfales (Serra y La Porta, 2001).

Longevidad de los adultos

La longevidad de los adultos varió entre 14 y 112 días, con un promedio de $74,5 \pm 4,8$ días para los machos y de $77,5 \pm 5,6$ días en las hembras (Tabla 4). Ello se

Tabla 3. Preoviposición y fecundidad de *E. rufimanus* bajo condiciones de casa malla ($28 \pm 2^\circ\text{C}$ y 75% HR).

Parámetros observados	N	Media	Moda	I.C.	Ds	Intervalo (máx-mín)
Precópula	50	7,66	8,0	1,17	4,13	(16-1)
Preoviposición	50	8,32	9,0	1,19	4,17	(23-1)
Nº total de huevos / hembra	50	77,12	51	10,87	38,27	(174-22)
Nº de huevos / postura	500	2,39	2	0,13	1,43	(12-1)
Razón sexual (r)	200	0,55*				

N: individuos; I.C.: intervalo de confianza; Ds: Desviación estándar; *: calculada con la fórmula $r = \text{N}^\circ \text{ hembras} / (\text{N}^\circ \text{ hembras} + \text{N}^\circ \text{ machos})$.

Tabla 4. Longevidad de adultos de *Euschistus rufimanus* (Stall) en condiciones de casa malla.

	N	Media	Moda	I.C	Ds	Intervalo (máx-mín)
Hembra	50	77.5	77	5.66	19.90	88 (112-24)
Macho	50	74.52	56	4.87	17.14	92 (106-14)

N: número de individuos; I.C.: intervalo de confianza; Ds: desviación estándar.

diferencia de lo encontrado por Silva *et al.* (2004) con *T. limbatriventris*, donde la longevidad del macho fue superior a la de la hembra (68,5 y 59,3 días, respectivamente) y *E. meditabunda* (Sánchez *et al.*, 1999) con hallazgos de 33,05 días para los machos y 34,7 días para las hembras.

CONCLUSIONES

La metodología utilizada para la cría de *E. rufimanus* es fácil y efectiva; aunque se presentó elevada mortalidad en los estados ninfales esto no debe ser un aspecto limitante para el mantenimiento y producción de una colonia del insecto orientada a estudios posteriores de comportamiento y ecología.

Algunos aspectos encontrados, como el éxito reproductivo y la longevidad, colocan a *Euschistus rufimanus* (Stall) como una plaga de importancia en la cual se deben realizar estudios tendientes a manejar sus poblaciones dentro de un enfoque de manejo integrado de plagas.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Álvarez, F. 1993. Ciclo de vida de *Lincus tumidifrons* Rolston (Hemiptera: Pentatomidae), vector de la marchitosis sorpresiva de la palma de aceite. Revista Colombiana de Entomología 19(4): 167-174.

Arias, B. y A. Belloti. 1985. Aspectos ecológicos y de manejo de *Cyrtomenus bergi* Froeschner, chinche de la viruela en el cultivo de la yuca (*Maniot esculenta* Crantz). Revista Colombiana de Entomología 11(2): 42-46.

Barreto, N; E. Granja; R. Pacheco y D. Pardo. 1996. Patrón de disposición espacial de la chinche de los pastos *Collaria columbiensis* (Hemiptera: Miradae) en la Sabana de Bogotá. Revista Colombiana de Entomología 22(3): 159-162.

Borges, M.; S. Colazza; P. Ramirez-Lucas; K.R. Cauhan; M.C.B. Moraes y J.R. Aldrich. 2003. Kairomonal effect of walking traces from *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) on two strains of *Telenomus podisi* (Hy-

menoptera: Scelionidae). Physiological Entomology 28(4): 349-355.

Cardona, M. e I. Pinto. 2005. Ciclo biológico de *Euchistus rufimanus* (Stall) Hemiptera (Pentatomidae) plaga potencial de la siembra directa en la rotación maíz - soya en los Llanos Orientales. Trabajo de grado, Facultad de Agronomía, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta. 62 p.

Costa, M.L.; M. Borges y E.F. Vilela. 1998. Biología reproductiva de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). Anais da Sociedade Entomologica do Brasil 27(4): 559-568.

Gassen, N.D. 2002. O percevejo barriga-verde em plantulas de milho. Informativos técnicos Cooplantio. Editorial Aldeia Norte. Brasília. pp. 66-68.

Harris, V.E. y J.W. Todd. 1980. Duration on immature stages of the southern green sithk-bug, *Nezara viridula* (L.), with a comparative review of previous studies. J. Georgia Entomol. Soc. 15: 109-114.

Lannacone, J.; D. Pérez y A. Tueoros. 2007. Ciclo de vida y aspectos poblacionales de *Edessa aff. aulacosterna* Stall, 1872 (Heteroptera: Pentatomidae) chinche del fruto del camu camu (Mirtaceae) en zona de Restinga (Ucayali, Perú). Acta Amazónica 37(4): 635-642.

Metcalf, R. y W. Luckmann. 1990. Conceptos del manejo de plagas. p. 22. En: Metcalf, R. y W. Luckmann (eds.). Introducción al manejo de plagas de insectos. 1ª ed, Editorial Limusa, S.A. de C.V. México. 710 p.

Martins, F.S.E. y L. Campos. 2006. Morfología e biología dos imaturos de *Euschistus hansii* (Hemiptera, Heteroptera, Pentatomidae). Iheringi, Sér. Zool. 96(2): 213-218.

Panizzi, A y S. Smith. 1977. Biology of *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) em soja. Ann. Entomol. Soc. Am. 70: 35-39.

Panizzi, A. 1987. Nutritional ecology of seed-sucking insects of soybean and their management. Men Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. Intern. Symp. on Insects 82(3):61-175.

Rizzo, H. 1971. Aspectos morfológicos y biológicos de *Edessa meditabunda* (F.) (Hemiptera, Pentatomidae). Rev. Per. Entomol. 14(2): 272-281.

Sánchez, M.; D. Díaz y M. Maselli. 1999. El comportamiento y tiempo de desarrollo de la chinche *Edessa meditabunda* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae). Rev. Fac. Agron. (Maracay), 25: 149-158.

Serra, G. y N.C. La Porta. 2001. Aspectos biológicos y reproductivos de *Piezodorus guildinii* (West) (Hemiptera: Pentatomidae) en concisiones de laboratorio. Agriscientia XVIII: 51-58.

Silva, C.; D. Cordeiro; R. Laumann; M. Blasoli; A. Barrigossi y M. Borges. 2004. Ciclo de vida e metodologia de criação de *Tibraca limbatriventris* Stall, 1960 (Heteroptera: Pentatomidae) para estudos de ecología química. Boletim de pesquisa e desenvolvimento. 18 p.

Vásquez, M. y G. Sánchez. 1991. Biología, hábitos y huéspedes de la chinche de las raíces, *Blissus leucopterus* (Say) (Hemiptera: Lygaeidae). Revista Colombiana de Entomología 17(1): 8-15.