

**BIOLOGÍA, PARASITOIDES Y DAÑOS DE *Leptoglossus zonatus*
(DALLAS) Y *Leptoglossus gonagra* (FABRICIUS) EN CULTIVOS DE
Citrus spp**

IRWIN RODOLFO DUARTE SANCHEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA
BUCARAMANGA
2006**

**BIOLOGÍA, PARASITOIDES Y DAÑOS DE *Leptoglossus zonatus*
(DALLAS) Y *Leptoglossus gonagra* (FABRICIUS) EN CULTIVOS DE
Citrus spp**

IRWIN RODOLFO DUARTE SANCHEZ

Trabajo de grado presentado para optar al título de Biólogo

**Directora
LIGIA NUÑEZ BUENO
Ph.D. Entomología**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA
BUCARAMANGA
2006**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	3
1. MATERIALES AND MÉTODOS	6
1.1 Ciclos de Vida	6
1.2 Parasitoides y Hospederas Alternas	7
1.3 Daños en <i>Citrus tangelo</i>	7
2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
2.1 Ciclos de Vida	9
2.2 Parasitoides	11
2.3 Hospederas Alternas	13
2.4 Daños en <i>Citrus tangelo</i>	14
3. CONCLUSIONES	17
4. AGRADECIMIENTOS	20
BIBLIOGRAFIA	21

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Ciclo de vida de <i>L. zonatus</i> alimentado con <i>C. tangelo</i> y <i>C. reticulata</i> . Los valores son dados en intervalos de días. Se presenta la Σ de los promedios de los instares nifales.	27
Tabla 2	Ciclo de vida de <i>L. gonagra</i> alimentado con <i>C. tangelo</i> y <i>C. reticulata</i> . Los valores son dados en intervalos de días. Se presenta la Σ de los promedios de los instares ninfales.	28
Tabla 3	Longevidad y etapa reproductiva de <i>L. zonatus</i> y <i>L. gonagra</i> . Los parámetros con exponente "a" indican intervalos de días y los parámetros con exponente "b" representan unidades.	29
Tabla 4	Análisis de frutos de <i>C. tangelo</i> infestados con <i>L. zonatus</i> y <i>L. gonagra</i> y punzados con aguja fina. Los valores en la Tabla son promedios con sus desviaciones estandar. Los valores seguidos por la misma letra en la columna no difieren entre sí por el test de U Mann-Whitney con intervalo de confianza del 95%. Los valores seguidos por el mismo símbolo en la columna, no difieren entre sí por el test de Tukey con intervalo de confianza del 95%.	30

LISTA DE FIGURAS

		Pág
Figura 1	Frecuencia de eclosión de huevos de <i>L. zonatus</i> y <i>L. gonagra</i> en diferentes periodos de incubación. Los intervalos del eje X representan días de incubación y el eje Y el porcentaje de huevos eclosionados. La barra negra pertenece a los datos observados para <i>L. gonagra</i> y la blanca para <i>L. zonatus</i> .	31
Figura 2	Mortalidad relativa del estado de huevo y los instars de <i>L. zonatus</i> . Las barras representan la mortalidad relativa de cada fase del desarrollo de <i>L. zonatus</i> . La línea de dispersión representa la mortalidad acumulada observada en el desarrollo de <i>L. zonatus</i> .	32
Figura 3	Mortalidad relativa del estado de huevo y los instars de <i>L. gonagra</i> . Las barras representan la mortalidad relativa de cada fase del desarrollo de <i>L. gonagra</i> . La línea de dispersion representa la mortalidad acumulada observada en el desarrollo de <i>L. gonagra</i> .	33

RESÚMEN

TÍTULO: **BIOLOGÍA, PARASITOIDES Y DAÑOS DE *Leptoglossus zonatus* (DALLAS) Y *Leptoglossus gonagra* (FABRICIUS) (HETEROPTERA: COREIDAE) EN CULTIVOS DE *Citrus* spp ***

AUTOR: **IRWIN RODOLFO DUARTE SANCHEZ ****

PALABRAS CLAVES: **Coreidos, *C. tangelo*, *Hexacladia* sp, *Trichopoda* sp, Fitopatógenos.**

DESCRIPCIÓN:

En plantaciones de *Citrus* spp (Sapindales: Rutaceae) de Santander-Colombia, recientemente se observaron lesiones en los frutos, que coincidieron con la presencia de *Leptoglossus zonatus* (Dallas) y *L. gonagra* (F.) (Heteroptera: Coreidae). En otros países se ha asociado la alimentación de estos insectos con síntomas similares; no obstante, en Colombia la información es escasa.

En este estudio se presentan los ciclos de vida de *L. zonatus* y *L. gonagra* alimentados con *Citrus reticulata* Blanco y *C. tangelo* Ingram & Moore. Se reportan parasitoides de adultos; se registran las plantas hospederas de las ninfas y se evalúa la influencia de *L. zonatus* y *L. gonagra* sobre los daños observados en las plantaciones de *Citrus* spp de Santander.

El tiempo promedio del desarrollo ninfal fué de 69,11 días para *L. zonatus* y 69,68 días para *L. gonagra*. La mortalidad de las ninfas fué cercana al 100% en las dos especies. En cuanto a los parasitoides, el encyrtido *Hexacladia* sp parasitó 1,6% de los adultos de *L. gonagra*, se observó el syrphido *Eristalis* sp ovipositando sobre un macho de este mismo coreido y el tachinido *Trichopoda* sp parasitó 11% de los adultos de *L. zonatus*. Las ninfas se alimentaron en campo de *Solanum americanum* Mill. (Solanales: Solanaceae), *Melothria guadalupensis* (Spreng.) Cogn, *Momordica charantia* (L.) (Cucurbitales: Cucurbitaceae), *Zea mayz* (L.) (Poales: Poaceae), *Psidium guajava* (L.) (Myrtales: Myrtaceae), *C. reticulata* y *C. tangelo*. Los coreidos adultos produjeron lesiones húmedas en los frutos, de las cuales se aislaron los patógenos *Fusarium* sp (Hypocreales: Hypocreaceae), *Colletotrichum* sp (Melanconiales: Melanconiaceae) y *Thielaviopsis* sp (Moniliales: Dematiaceae). Análisis estadísticos de las lesiones inducidas sobre los frutos, demuestran que *L. zonatus* y *L. gonagra* están relacionados con los daños presentados en las plantaciones de *Citrus* spp.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ciencias, Escuela de Biología, Directora, Ligia Nuñez Bueno.

ABSTRACT

TITTLE: **BIOLOGY, PARASITIDS AND DAMAGE OF *Leptoglossus zonatus* (DALLAS) AND *Leptoglossus gonagra* (FABRICIUS) IN *Citrus* spp CROPS ***

AUTHOR: **IRWIN RODOLFO DUARTE SANCHEZ ****

KEY WORDS: **Coreids, *C. tangelo*, *Hexacladia* sp, *Trichopoda* sp, Phytopathogenic.**

DESCRIPTION

In *Citrus* spp (Sapindales: Rutaceae) crops at Santander-Colombia recently was observed lesions in the fruits, that coincided with presence of *Leptoglossus zonatus* (Dallas) and *L. gonagra* (F.) (Heteroptera: Coreidae). In other countries has associated feeding of these insects with similar symptoms. Nevertheless, in Colombia the information is scarce.

In this, research the life history of *L. zonatus* and *L. gonagra*, feeds with *Citrus reticulata* Blanco and *C. tangelo* Ingram & Moore (Sapindales: Rutaceae) are reported. Adults' parasitoids are reported; the nymphs' host breeding are registered and it is evaluated the influence of *L. zonatus* and *L. gonagra* on damage observed in *Citrus* spp crops at Santander.

Time average of the nymphs' development was 69,11 days for *L. zonatus* and 69,68 days for *L. gonagra*. Nymphs' mortality was almost 100% in the two species. As for parasitoids, the encyrtid *Hexacladia* sp parasited 1,6% adults of *L. gonagra*, the syrphid *Eristalis* sp was observed to egg-laying in a male of same coreid and tachinid fly *Trichopoda* sp parasited 11% adults of *L. zonatus*. Nymphs fed in field of *Solanum americanum* Mill. (Solanales: Solanaceae), *Melothria guadalupensis* (Spreng.) Cogn, *Momordica charantia* (L.) (Cucurbitales: Cucurbitaceae), *Zea mayz* (L.) (Poales: Poaceae), *Psidium guajava* (L.) (Myrtales: Myrtaceae), *C. reticulata* and *C. tangelo*. The coreids adults produced lesions in the fruits, of which were isolated pathogens *Fusarium* sp (Hypocreales: Hypocreaceae), *Colletotrichum* sp (Melanconiales: Melanconiaceae) and *Thielaviopsis* sp (Moniliales: Dematiaceae). Statistical analysis of induced lesions to fruits; demonstrate that *L. zonatus* and *L. gonagra*, are related with damages observed in the *Citrus* spp crops.

* Degree Work

** Faculty of Sciences, Biology School, Director, Ligia Nuñez Bueno.

INTRODUCCIÓN

El género *Leptoglossus* (Guérin-Ménéville) (Heteroptera: Coreidae) comprende cerca de 53 especies actualmente conocidas (Brailovsky y Barrera 2004). *Leptoglossus zonatus* (Dallas) y *Leptoglossus gonagra* (F.) (= *L. australis* F.; *L. membranaceus* F.) son especies altamente polífagas. Se encuentran desde el Sur Oeste de los Estados Unidos hasta la Argentina, aunque *L. gonagra* también está presente en el Hemisferio Este (Allen 1969, citado en Mitchell 2000; Packauskas y Schaefer 2001).

Estos coreidos se han registrado afectando diversos cultivos, entre los cuales se encuentran *Gossypium* sp (Malvales: Malvaceae), *Psidium guajava* (L.) (Myrtales: Myrtaceae), *Cucumis* sp (Cucurbitales: Cucurbitaceae), *Persea americana* Mill. (Laurales: Lauraceae), *Passiflora* sp (Violales: Passifloraceae), *Solanum* sp (Solanales: Solanaceae), *Zea mayz* (L.), *Sorghum* sp (Poales: Poaceae), *Punica granatum* (L.) (Myrtales: Lythraceae) y *Citrus* spp (Sapindales: Rutaceae) (Schaefer y Michell 1983; Panizzi 1989; Kubo y Batista 1992; Matrangolo y Waquil 1994; Raga *et al.* 1995; Mitchell 2000). Pueden ser portadores de *Phytomonas* sp (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) en sus glándulas salivares y el intestino por tanto son considerados potenciales vectores de flagelados (Sbravate *et al.* 1989). También pueden ser transmisores de hongos fitopatógenos (Ballen *et al.* 1984; Dammer y Ravelo 1990). En Brasil y Estados

Unidos se han identificado enemigos naturales de *L. zonatus*. La mayoría son encyrtidos, eupelmidos, scelionidos y eurytomidos parasitoides de huevos (Jones 1993; Marchiori *et al.* 2002). El tachinido *Trichopoda* sp ha sido encontrado parasitando adultos (Souza y Amaral Filho 1999). El mayor control natural de *L. gonagra* es hecho por parasitoides de huevos de las familias Scelionidae y Eupelmidae. (Masner 1983; Yasuda y Tsurumachi 1995; Mitchell 2000). Aunque no ha habido investigaciones sobre la efectividad de depredadores, algunos redúvidos, mántidos y arácnidos se mencionan como enemigos naturales de *L. gonagra* (Yasuda y Tsurumachi 1995). Panizzi (1989) y Mantrogolo y Waquil (1994) registraron el ciclo de vida de *L. zonatus* en Brasil, y evaluaron la calidad nutricional de algunas plantas. Van Reenen (1973) y Amaral y Storti (1976) estudiaron el ciclo de vida de *L. gonagra* y observaron que las cucurbitáceas pueden ser muy buenas hospederas. Sin embargo, aun no se ha realizado una investigación que registre el desarrollo de las ninfas en *Citrus* spp, una de las plantas donde estos insectos pueden ocasionar problemas.

En algunas plantaciones de *Citrus* spp de Santander-Colombia se ha observado la aparición repentina de lesiones húmedas en frutos, así como su descomposición y caída prematura (ICA 2003). Esto ha coincidido con poblaciones de *L. zonatus* y *L. gonagra* inusualmente altas. Estudios realizados por Dammer y Ravelo (1990) y Kubo y Batista (1992) en cultivos de cítricos de Centro y Sur América asociaron la presencia de estos insectos con síntomas similares, sin embargo en Colombia la información acerca del género *Leptoglossus*, es muy escasa

(ICA 2003; D. Forero com. pers.). El objetivo de esta investigación fue estudiar la biología de *L. zonatus* y *L. gonagra*, utilizando tangelo *C. tangelo* y mandarina *C. reticulata* como alimento, identificar parasitoides de ninfas y adultos en el área de estudio, registrar las plantas hospederas alternas donde se desarrollan las ninfas en el área de estudio y evaluar la influencia de estos coreidos sobre los daños presentados en *Citrus* spp.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

1.1 CICLOS DE VIDA

Durante los Meses de agosto y septiembre de 2004, se coleccionaron adultos de *L. zonatus* y *L. gonagra* en la finca “La Sabana” vereda Peñas, Girón-Santander (873 msnm 1295.25 N 1098 E COORD 06) y se trasladaron a una casa de malla en la Universidad Industrial de Santander (UIS) (990 msnm, 29,1-21,6 °C, H.R 70%), donde se registraron observaciones hasta el Mes de mayo de 2005. Los especímenes se mantuvieron en frascos de vidrio con base de 20x20 cm y 30 cm de altura, cubiertos con muselina y se adicionaron porciones de tallo de *Z. mayz* y *P. guajava* como substrato para oviposición (Amaral y Storti 1976; Panizzi 1989). Los insectos se retiraron una vez que se obtuvieron las posturas y se hizo el seguimiento hasta obtención de los adultos. Las ninfas en Segundo ínstar se alimentaron con *Phaseolus vulgaris* (L.) (Fabales: Fabaceae), a partir del Tercer ínstar, se individualizaron en vasos plásticos de 8x8 cm cubiertos con muselina y se alimentaron con porciones de tangelo y mandarina. Se registró diariamente la eclosión de los huevos y las mudas de las ninfas.

Debido a que el número de adultos obtenidos de la primera generación fue bajo y algunos inviábiles, fue necesario coleccionar en campo ninfas en Quinto o último ínstar y alimentarlas con tangelo. Los adultos provenientes de estas ninfas se utilizaron para establecer la longevidad y etapa reproductiva.

1.2 PARASITOIDES Y HOSPEDERAS ALTERNAS

Entre los Meses de agosto de 2004 y julio de 2005 se hicieron 25 inspecciones en la finca de estudio de 4:00 pm a 10:00 pm, con el fin de observar la actividad de las ninfas y adultos en *Citrus* spp, plantas de cobertura y cultivos aledaños. Las plantas se examinaron *in situ* y se señaló como hospedera alterna, aquella en la cual se observaron las ninfas alimentándose. Las muestras de las plantas se enviaron para determinación al Herbario de la UIS y al Herbario Nacional del Instituto de Ciencias Naturales (ICN) de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL). Los insectos se trasladaron a la casa de malla en la UIS y se separaron por especie y estado, utilizando las claves de Van Reenen (1973) y de Fernandes y Grazia (1992). Los adultos se alimentaron con *C. tangelo* y a las ninfas se les adicionó vainas de *P. vulgaris*. Se realizaron observaciones diariamente hasta la emergencia de parasitoides, los cuales se preservaron, etiquetaron y se enviaron para determinación al (ICN) y al Grupo de Ciencias Forenses de la Universidad de Antioquia (UDEA).

1.3 DAÑOS EN *Citrus tangelo*

Durante el Mes de junio de 2005 se escogieron en la finca “La Sabana” 24 árboles de *C. tangelo*. En cada árbol se seleccionó una rama de la parte media de la copa y se dejaron 2 frutos sin lesiones visibles de aproximadamente 225 días de formación, correspondiente al final del desarrollo. Cada rama se encerró con una jaula cilíndrica de 20 cm de diámetro x 35 cm de alto, cubierta con muselina para evitar la entrada de otros insectos. Adultos colectados en campo se colocaron en

seis de estas ramas a razón de 2 machos y 1 hembra de *L. zonatus* por jaula. Igual procedimiento se hizo con adultos de *L. gonagra*, de acuerdo con la metodología señalada por (Bolkan *et al.* 1984). Los frutos contenidos en otras seis jaulas se punzaron con una aguja fina esterilizada para simular daño mecánico causado por el estilete de los coreidos, y como control sin tratamiento se tomaron los frutos de las seis jaulas restantes. Se realizaron inspecciones cada 3 días durante un mes y los insectos muertos se remplazaron. Al final de este tiempo se recogieron los frutos en bolsas herméticas, se trasladaron a un laboratorio de la UIS y se calculó para cada fruto el número y diámetro de las lesiones con ayuda de un estereoscopio.

Con los datos se realizó una prueba de Kruskal-Wallis y pruebas de U Mann-Witney para evaluar diferencias estadísticas entre el número de lesiones. Para establecer diferencias estadísticas entre el diámetro de las lesiones y entre los tratamientos, se aplicó un análisis de varianza de una vía (ANOVA) con datos transformados a logaritmo natural, y *a posteriori* un test de Tukey. Las cortezas de los frutos se enviaron al laboratorio de Diagnostico Vegetal del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en Bucaramanga, donde se determinaron los hongos presentes.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.1 CICLOS DE VIDA

Se observaron 328 huevos de *L. zonatus* y 214 de *L. gonagra* distribuidos en 16 y 11 posturas respectivamente. El mayor porcentaje de eclosión de huevos de *L. zonatus* se presentó el día 14 ($X \pm SD$) $12,72 \pm 1,15$ y para *L. gonagra* se observó el día 10 ($X \pm SD$) $10,18 \pm 1,56$ (Fig. 1). Esto concuerda con los estudios de Matrangolo y Waquil (1994) con *L. zonatus* y Amaral y Storti (1976) con *L. gonagra*, en Brasil. El tiempo del desarrollo ninfal de las dos especies (Tablas 1-2), fue mucho más prolongado que el registrado por Van Reenen (1973) y Panizzi (1989) en estudios con *L. zonatus* y *L. gonagra*, utilizando poaceas y cucurbitáceas como fuente de alimento. Panizzi (1989) concluyó que el tiempo de desarrollo de las ninfas de *Leptoglossus* spp, es inversamente proporcional a la calidad del alimento que consuman. Por lo tanto el extenso tiempo de desarrollo registrado al consumir frutos de *Citrus* spp, podría indicar una baja calidad nutricional de este alimento para los estados inmaduros de *L. zonatus* y *L. gonagra*.

El Primer ínstar fue la etapa más corta en las dos especies (Tablas 1-2), un suceso observado anteriormente en otras especies de *Leptoglossus* e incluso en otros coreidos (Wheeler Jr. y Miller 1990; Caldas *et al.* 2000). Esto se ha atribuido a que en el Primer ínstar los individuos dependen de la energía acumulada en la

fase anterior, debido a que la fragilidad y tamaño de sus partes bucales no les permite alimentarse (Panizzi y Parra 1991). Los instares Quinto de *L. zonatus* y el Segundo y Quinto de *L. gonagra* fueron las fases mas extensas, datos que son similares para otras especies de *Leptoglossus* (Wheeler Jr. y Miller 1990). De acuerdo con Caldas *et al.* (2000), la mayor duración del Quinto ínstar puede deberse a que en esta etapa se presenta la diferenciación de los órganos reproductivos internos y el completo desarrollo de las alas.

La mortalidad acumulada de las ninfas fue muy alta y similar en las dos especies (Figs. 2-3). Sólo 3,77% de los huevos iniciales de *L. zonatus* y 2,83% de los huevos de *L. gonagra* completaron el desarrollo. Aparentemente la alta mortalidad es un hecho común entre los coreidos criados en cautiverio, particularmente cuando las ninfas son individualizadas (Amaral & Storti, 1976; Panizzi 1989; Fernández & Grazia, 1992). Es posible que un efecto de grupo o de agregación sea importante para la sobre vivencia de las ninfas, aunque la calidad y tipo de alimento también podría influenciar en este suceso. Durante el Segundo ínstar se registró la mayor mortalidad de las dos especies (Figs. 2-3). Esta alta tendencia puede ser atribuida al hecho de que en este ínstar se inicia la actividad de alimentación y posiblemente las ninfas metabolizan por primera vez compuestos tóxicos o no nutricionales (Panizzi 1989).

La proporción de machos y hembras de *L. zonatus* fue de 0,7:1 y para *L. gonagra* de 1:1. Este hecho ya ha sido observado y parece ser un patrón común entre los

coreidos (Caldas *et al.* 2000). La longevidad de machos y hembras de *L. zonatus*, (Tabla 3) fue mucho mayor a la hallada anteriormente en la misma especie o incluso en otros coreidos (Panizzi 1989; Matrangolo y Waquil 1994; Caldas *et al.* 2002). Las posturas, los huevos por postura, y el total de huevos colocados por cada hembra de *L. zonatus* (Tabla 3), supera lo encontrado en la misma especie (Panizzi 1989; Matrangolo y Waquil 1994). La mayor longevidad y fecundidad de *L. zonatus* con respecto a otros estudios, puede ser explicada por que los adultos observados en esta investigación provenían de ninfas que cumplieron su desarrollo sobre las hospederas naturales y este hecho puede variar notablemente las historias de vida de algunos coreidos. La longevidad de los adultos de *L. gonagra* (Tabla 3), fue mas corta que la observada en la misma especie por Amaral y Storti (1976). El número de posturas por hembra, así como el número total de huevos por hembra fue mucho menor a lo encontrado por Van Reenen (1973) y Amaral y Storti (1976) en *L. gonagra*. Sólo un 25% de las hembras de *L. gonagra* ovipositaron por lo menos una vez, mientras que de *L. zonatus* 91,6%. Aunque los adultos de *L. gonagra* observados en este análisis provenían de ninfas criadas sobre hospederas naturales, su fecundidad fue deficiente. A estos adultos se les suministraron frutos de *Citrus* spp como alimento, un hecho que fue inusualmente observado en el campo.

2.2 PARASITOIDES

Se coleccionaron 72 adultos y 121 ninfas de *L. zonatus*, y 62 adultos y 132 ninfas de *L. gonagra*. Se encontró la avispa *Hexacladia* sp (Hymenoptera: Encyrtidae)

parasitando 1,6% de los adultos de *L. gonagra* y se observó la mosca *Eristalis* sp (Diptera: Syrphidae) ovipositando sobre un macho de esta misma especie. *Hexacladia* sp ocasionaron orificios circulares en la porción tergal del abdomen del hospedero, emergieron y horas después el coreido murió. Los machos de esta especie presentan antenas pectinadas y las hembras filiformes. Son conocidos como parasitoides de adultos de Scutelleridae y Pentatomidae y se ha demostrado que pueden reducir la actividad de alimentación de sus hospederos (Nunes y Correa-Ferreira 2002). Se encuentran en la región nearctica y neotropical (Noyes 1980). Si bien, algunos encyrtidos se han reconocido como parasitoides de estados inmaduros de Coreidae, Jones (1993); no se conocen registros anteriores de *Hexacladia* sp parasitando adultos de *Leptoglossus* (Mitchell 2000).

En campo, *Eristalis* sp se observó sobre una agregación de *L. gonagra*. Una hembra de este syrphido fue aislada en un frasco con los coreidos y ovipositó sobre la cabeza de un macho. No se conoce ningún registro de *Eristalis* sp parasitando insectos y realmente es inusual este tipo de comportamiento dentro de la familia Syrphidae (Feener Jr. 1997). Se encontró a *Trichopoda* sp (Diptera: Tachinidae) así como un tachinido no determinado, parasitando 11% de los adultos de *L. zonatus*. Los tachinidos ovipositaron en la porción occipital de la cabeza y en el *pronotum* de su hospedero. Aunque se observaron dos o más huevos sobre un individuo, sólo una larva del parasitoide emergió por cada hospedero. La salida se realiza por la parte posterior del abdomen y el daño

mecánico es tan grave que puede incluso desgarrar la genitalia del coreido. La larva emerge y en pocas horas toma un color marrón claro, horas después enpupa y aproximadamente en 13 días emerge el adulto. Los tachinidos son conocidos como parasitoides del infraorden Pentatomorpha y su mecanismo de búsqueda es basado en una mezcla de feromonas producidas por los hospederos machos (Feneer Jr. 1997). Souza y Amaral Filho (1999) también observaron al tachinido *Trichopoda* sp parasitando adultos de *L. zonatus* en Brasil.

2.3 HOSPEDERAS ALTERNAS

Se determinaron cuatro especies de plantas hospederas para *L. gonagra* y seis para *L. zonatus*. De las ninfas coleccionadas de *L. gonagra*, 48,5% se encontraron en *Melothria guadalupensis* (Spreng.) Cogn (Cucurbitales: Cucurbitaceae), 26,5% en *P. guajava*, 14,4% en *Momordica charantia* (L.) (Cucurbitales: Cucurbitaceae) y 10,6% en *Solanum americanum* Mill. (Solanales: Solanaceae). Todas las hospederas presentaban estructuras reproductivas en el momento de la observación y no se hallaron ninfas de *L. gonagra* alimentándose de *Citrus* spp. Aunque se han identificado muchas hospederas de *L. gonagra*, existen claras preferencias de alimentación por las cucurbitáceas y se cree que las ninfas succionan particularmente las partes vegetativas (Mitchell 2000). Las observaciones de esta investigación evidenciaron que las cucurbitáceas fueron las hospederas preferidas, no obstante todas las ninfas se encontraron alimentándose de los frutos. Esto indica que las ninfas de *L. gonagra* presentan un comportamiento variable en cuanto a la escogencia de la zona de alimentación.

De las ninfas de *L. zonatus*, el 49,5% se encontraron en *Z. mayz*, 17,3% en *S. americanum*, 14% en *M. charantia*, 9,1% en *P. guajava*, 5,7% en *C. reticulata* y 4,1% en *C. tangelo*. Todas las plantas se encontraron en la etapa de maduración de frutos y ninguna ninfa se observó alimentándose de partes vegetativas. El maíz fue la preferida, mientras que *C. tangelo* y *C. reticulata* fueron las hospederas menos frecuentadas. De acuerdo con Panizzi (1989) las ninfas de *L. zonatus* presentan muy buena adaptabilidad para explorar el maíz como fuente de alimento, y pueden llegar a ser muy abundantes en este cultivo donde presentan comportamientos de defensa territorial.

2.4 DAÑOS EN *Citrus tangelo*

En todos los tratamientos, excepto en el control se presentó por lo menos un fruto lesionado. De los frutos en las ramas infestadas con *L. zonatus* y *L. gonagra*, 58,3% y 50% respectivamente, manifestaron daños visibles. El análisis estadístico indicó diferencias significativas entre las lesiones por fruto de los tratamientos con coreidos y el control. Kruskal-Wallis ($H = 12,66$; (2, $N = 36$); $P < 0,05$); sin embargo estas diferencias se rechazaron entre los dos tratamientos infestados (Tabla 4). En plantaciones de cítricos de Brasil, Kubo y Batista (1992) constataron que *L. zonatus* ocasionó un número similar de lesiones, aunque el porcentaje de frutos afectados fue mayor. Se presentaron diferencias significativas entre el diámetro de las lesiones causadas por los coreidos y las punzadas con aguja fina. ANOVA ($F = 183,13$; $df = 65$; $P < 0,05$). No obstante, no hubo diferencias entre los dos tratamientos infestados con los coreidos (Tabla 4). Las lesiones ocasionadas con

la aguja presentaron el aspecto de una pequeña cicatriz, mientras que *L. zonatus* y *L. gonagra* produjeron zonas húmedas de diámetro definido. De estas lesiones se aislaron los hongos *Fusarium* sp (Hypocreales: Hypocreaceae), *Colletotrichum* sp (Melanconiales: Melanconiaceae) y *Thielaviopsis* sp (Moniliales: Dematiaceae). No se encontró ningún hongo fitopatógeno en las muestras del control ni en las punzadas con aguja. Los frutos que experimentan la infección maduran prematuramente y con el tiempo la corteza adquiere un color naranja intenso, además se presenta su caída anticipada, aunque no es raro encontrar frutos afectados aún pendiendo del árbol (ICA 2003).

El daño puede ser causado por diversos factores, entre ellos la presencia del hongo *Colletotrichum* sp, debido a que algunas especies de este patógeno están relacionadas con enfermedades de cítricos, en las cuales se afectan los frutos; en estos pueden causar manchas necróticas y caída prematura (Kupper *et al.* 2003). Consecuentemente se ha demostrado que la interacción de algunos coreidos con los hongos fitopatógenos incrementa las enfermedades (Albrigo y Bullock 1977; Ballen *et al.* 1984; Dammer y Ravelo 1990). El efecto puede involucrar simplemente la creación de un corte de infección, pero frecuentemente, estos insectos se implican como transmisores de esporas (Agris 1997, citado en Mitchell 2004). No se puede descartar que el daño observado en esta investigación sea causado por tripanosomátidos, debido a que los adultos utilizados se coleccionaron en campo y pudieron ser portadores. Esto concuerda con lo encontrado por Sbravate *et al.* (1989), aunque son necesarios nuevos

estudios para comprobar esta hipótesis. Los tripanosomátidos fitopatógenos se encuentran en los granos y semillas de algunas plantas, sin embargo, el efecto de la infección en los frutos es actualmente incierto, como también lo es la taxonomía de éstos flagelados (Mitchell 2004).

3. CONCLUSIONES

La extensa duración del desarrollo ninfal y una mortalidad cercana al 100% observada en esta investigación, demuestran que los frutos de *Citrus* spp representan un alimento de baja calidad para los estados inmaduros de *L. zonatus* y *L. gonagra*. Consecuentemente esto sugiere que es poco probable que las ninfas en campo estén utilizando los frutos de *C. tangelo* y *C. reticulata* como fuente directa de alimento. Sin embargo, son necesarios estudios complementarios para corroborar esta hipótesis. La corta longevidad y baja fecundidad de los adultos de *L. gonagra* sugieren que los frutos de *Citrus* spp representan una fuente de alimento poco nutricional para los adultos de esta especie. Esto concuerda con las observaciones de campo donde fue inusual encontrar adultos de *L. gonagra* alimentándose de *Citrus* spp, mientras si fue frecuente hallarlos succionando los frutos de *M. charantia* y *M. guadalupensis*.

La emergencia del parasitode *Hexacladia* spp proveniente de adultos de *L. gonagra*, representa un nuevo registro de parasitoidismo y amplía el rango de enemigos naturales para el género *Leptoglossus* y el rango de hospederos para el género *Hexacladia*. No se puede afirmar que el syrphido *Eristalis* sp efectivamente se desarrolla en adultos de *L. gonagra*, debido a que la larva nunca emergió y el hecho es basado en sólo una observación. No obstante, la escogencia del

hospedero por los dipteros es compleja y los insectos que son atacados comparten rigurosamente ciertas características.

El amplio rango de hospederas alternas, corroboran la polifagia de las ninfas de *L. zonatus* y *L. gonagra* observada anteriormente por (Schaefer y Mitchell 1983). Las observaciones demuestran que cuando las ninfas se desarrollan en hospederas herbáceas, estas deben estar asociadas a algún árbol o arbusto frondoso. Es decir nunca se encontró una ninfa o postura en hospederas herbáceas que se ubicaran directamente sobre el suelo. Seguramente los arbustos protegen a los huevos y las ninfas de los rayos solares y les brinda a las hembras hojas amplias para ovipositar.

Los resultados del análisis estadístico con los frutos infestados concluyen que la presencia de *L. zonatus* y *L. gonagra*, evidentemente está relacionada con los daños observados en algunas plantaciones de *Citrus* spp de Santander-Colombia. Las observaciones demuestran que no sólo basta con que ocurra un pequeño daño mecánico para que se establezca la enfermedad, si no que es necesario algún otro factor adicional. Seguramente las enzimas que son inyectadas con la saliva de los insectos, debilitan y vulneran los tejidos de los frutos, permitiendo la entrada de patógenos; sin embargo son necesarios nuevos análisis para sustentar esta hipótesis. Igualmente se deben investigar las demás especies de heterópteros fitófagos presentes en las plantaciones de cítricos, debido a que también se encontraron otros pentatomorphos succionando los frutos de

C. tangelo y *C. reticulata*. Debido a que *L. zonatus* y *L. gonagra* son especies de importancia económica Mitchell (2000) y los parasitoides encontrados representan enemigos naturales, es conveniente contemplar la posibilidad de su evaluación como agentes de control biológico.

4. AGRADECIMIENTOS

A, C. Sarmiento y S. Perez por la determinación de los parasitoides. A, A. Dueñas y C. Orozco, por la determinación de las plantas hospederas. A, J. E. Peña por la revisión del manuscrito y sugerencias a la investigación. A, J. J. Díaz por su asesoría en el análisis estadístico. A, H. Braylovsky, C. Clement, D. Forero, J. Grazia, P. Mitchell, C. Marchiori, A. R. Panizzi, C. Schaefer, J. Van Reenen, A. Wheeler Jr. y J. Waquil por toda la información suministrada. A, R. Rey, M. Rey, I. Barrero y A. Torres, por su apoyo logístico y a la Secretaría de Agricultura de Santander por el apoyo financiero, proyecto No 354.

BIBLIOGRAFÍA

ALBRIGO, L. G.; BULLOCK, R. 1977. Injury to *Citrus* Fruits by Leaf-footed and Citron Plant Bug. Proceedings of Florida State Horticulture Society. 90 (3): 63-67.

AMARAL, B. F.; STORTI F. 1976. Estudos Biologicos Sobre *Leptoglossus gonagra* (Fabricius, 1775), (Coreidae, Hemiptera) em laboratorio. An. Soc. Entomol. Brasil. 5 (30): 130-137.

BALLEN, M.; MEJIA, G.; PUERTA, O. 1984. Observaciones Preliminares Sobre asociación del chinche *Leptoglossus zonatus* con la Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) del tomate de árbol. ASCOLFI 10 (6): 49-52.

BOLKAN, A. H.; OGAWA, J. M.; RICE, E. R.; BOSTOCK, M. R.; CRANE, J. C. 1984. Leaf-footed Bug (Hemiptera:Coreidae) and Epicarp Lesion on *Pistachio* Fruits. Journal of Economic Entomology. 77 (5): 1163-1165.

BRAILOVSKY, H.; BARRERA, E. 2004. Six New Species of *Leptoglossus* Guérin (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae: Coreinae: Anisoscelini). Journal of New York Entomology Society. 112 (1): 56-74.

CALDAS, B. H.; REDAELLI, L. R.; DIEFENBACH, L. M. 2000. Biology of *Corecoris dentiventris* Berg, 1884 (Hemiptera: Coreidae) in Tobacco Culture (*Nicotiana tabacum*). Revista Brasileira de Biologia. 60 (1): 173-178.

DAMMER, K. H.; RAVELO, H.G. 1990. Infection of *Leptoglossus gonagra* (Fabricius) with *Nematospora coryli* Peglion and *Ashbya gossypii* (Ashby & Nowell) Guillermon in a *Citrus* plantation in the Republic of Cuba. Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz. 26: 71-78.

FEENER, D.H. Jr. 1997. Diptera as parasitoids. Annual Reviews of Entomology 42: 73-97.

FERNANDES, J. A.; GRAZIA, J. 1992. Estudo dos Estágios Imaturos de *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Heteroptera: Coreidae). An. Soc. Entomol. Brasil. 21 (2): 179-188..

ICA. 2003. Problemática Sanitaria En la Explotación Citrícola de la Provincia de Soto. Subgerencia De Protección y Regulación Agrícola. (Informe Interno).

JONES, W. A. 1993. New Host and Habitat Associations for Some Arizona Pentatomidae and Coreidae. Southwestern Entomology Sppl. 16:1-29.

KUBO, R. K.; BATISTA, F. A. 1992. Ocorrência e danos provocados por *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera: Coreidae) em *Citrus* spp. An. Soc. Entomol. Brasil 21: 467-470.

KUPPER, K. C.; GIMENES, N.; DE GOES, A. 2003. Controle biológico de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da queda prematura dos frutos cítricos. Fitopatologia Brasileira 28 (3): 251-257.

MARCHIORI, C. H. 2002. Natural enemies of *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera:Coreidae) on maize in Itumbiara, Goiás. Biotemas. 15 (2): 69-74.

MASNER L. 1983. A revision of *Gryon* Haliday in North America (Hymenoptera: Proctotrupeoidea: Scelionidae). Canads. Entomol. 115: 123-174.

MATRANGOLO, J. R.; WAQUIL, J. M. 1994. Biologia de *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Hemiptera: Coreidae) Alimentados com Milho e Sorgo. An. Soc. Entomol. Brasil. 23 (3): 419-423.

MITCHELL, P. L. 2000. Leaf-footed bugs (Coreidae). p. 337-403 En: Schaefer C.W.; Panizzi A. R. (eds.). Heteroptera of Economic Importance. CRC Press. Boca Raton, USA. 828 p.

MITCHELL, P. L. 2004. Heteroptera as vectors of plant pathogens. *Neotropical Entomology*. 33 (5): 519-545.

NOYES, J. S. 1980. A review of the genera of Neotropical Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)* 41 (3): 107-253.

NUNES, M. C.; CORREA-FERREIRA, B. 2002. Desempenho alimentar e sobrevivência de *Euschistus heros* parasitado por *Hexacladia smithii* em sementes de soja. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. Brasilia 37 (9): 1219-1223.

PACKAUSKAS, R. J.; SCHAEFER, C. W. 2001. Clarifications of Some Taxonomic Problems in Anisoscelini and Leptoscelini (Hemiptera: Coreidae: Coreinae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 103 (1): 249-256.

PANIZZI, R. A. 1989. Desempenho de Ninfas e Adultos de *Loptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera: Coreidae) em Diferentes Alimentos. *An. Soc. Entomol. Brasil* 18 (2): 375-389.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. 1991. *Ecología Nutricional de Insectos e Suas Implicacoes no Manejo de Pragas*. Manole, São Paulo. 1-359.

RAGA, A.; PIZA, C. T.; SOUZA, M. F. 1995. Ocorrência e Danos de *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Heteroptera: Coreidae) em Roma, *Punica granatum* L., em Campinas, São Paulo. An. Soc. Entomol. Brasil. 24 (1): 183-185.

SBRAVATE, C.; CAMPANER, M.; CAMARGO, L. A.; CONCHON, I.; TEXEIRA, M. G.; CAMARGO, E. P.; 1989. Culture and Generic Identification of Tripanosomatids of Phytophagous Hemiptera in Brazil. Journal of Protozoology. 36: 543-547.

SCHAEFER, C. W.; MITCHELL, P. L. 1983. Food Plants of the Coreoidea (Hemiptera: Heteroptera). Annals of the Entomological Society of America. 76 (4): 591-615.

SOUZA, C. E.; AMARAL FILHO, B. 1999. Ocorrência natural de parasitoides de *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Heteroptera: Coreidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 28 (1): 757-759.

VAN REENEN, J. 1973. Behaviour and Biology of *Leptoglossus membranaceus* (Fabricius) in the Transvaal, with Description of the Genitalia (Heteroptera: Coreidae). Annals of the Transvaal Museum. 28 (14): 257-281.

WHEELER, A. G., Jr.; MILLER, G. L. 1990. *Leptoglossus fulvicornis* (Heteroptera: Coreidae), a Specialist on *Magnolia* Fruits: Seasonal History, Habits, and Descriptions of Immature Stages. Entomological Society of America. 83 (4): 753-765.

YASUDA, K.; TSURUMACHI, M. 1995. Influence of male adults of the leaf-footed plant bug *Leptoglossus australis* (F.) (Heteroptera: Coreidae) on host-searching of the egg parasitoid, *Gryon pennsylvanicum* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae). Applied Entomology and Zoology. 30: 139:144.

Tabla 1. Ciclo de vida de *L. zonatus* (días), alimentado con *C. tangelo* y *C. reticulata*.

Instar	Media	SD	Amplitud	Coefficiente de variación
1^{ro}	4,52	± 0,71	3-6	15,72
2^{do}	17,90	± 5,2	9-28	29,05
3^{ro}	10,67	± 3,54	5-19	33,19
4^{to}	13,23	± 2,94	9-20	22,22
5^{to}	22,80	± 4,71	19-34	20,66
	69,11	3,42		4,95

Tabla 2. Ciclo de vida de *L. gonagra* (días), alimentado con *C. tangelo* y *C. reticulata*.

Instar	Media	SD	Amplitud	Coefficiente de variación
1^{ro}	3,68	± 0,61	3-5	16,58
2^{do}	19,50	± 4,89	11-30	25,08
3^{ro}	11,00	± 4,5	8-21	40,91
4^{to}	15,17	± 4,79	11-24	31,58
5^{to}	20,33	± 2,94	16-24	14,46
	69,68	± 3,55		5,09

Tabla 3. Longevidad y etapa reproductiva de *L. zonatus* y *L. gonagra*.

Parámetros	<i>L. zonatus</i>			<i>L. gonagra</i>		
	Media	SD	Amplitud	Media	SD	Amplitud
Longevidad ♀ ^a	134,5	± 54	57-230	31,5	± 21,21	6-82
Longevidad ♂ ^a	151,6	± 41,2	49-200	56,6	± 21,18	33-88
Preoviposición ^a	36	± 16	15-60	25	± 6,55	19-32
Posturas por ♀ ^b	7,5	± 2,9	3-14	2	± 1	0-3
Huevos por postura ^b	20,7	± 9,1	3-40	14,6	± 8,5	5-27
Huevos por ♀ ^b	143	± 47,2	66-248	29,3	± 0	0-37

^a (días)^b (unidades)

Tabla 4. Análisis de frutos de *C. tangelo* infestados con *L. zonatus*, *L. gonagra* y punzados con aguja fina. ($X \pm SD$).

Tratamientos	Lesiones por fruto	Diámetro de las lesiones (mm)
<i>L. zonatus</i>	$3 \pm 1,8$ a	$15,6 \pm 5$ δ
<i>L. gonagra</i>	$1,16 \pm 0,4$ a	$11,8 \pm 4,5$ δ
Punzadas con aguja	-	$1,14 \pm 0,7$ λ
Control	0 b	-

Valores seguidos por la misma letra en la columna, no difieren entre sí por el test de Mann-Whitney U, 5% de probabilidad.

Valores seguidos por el mismo símbolo en la columna, no difieren entre sí por el test de Tukey, 5% de probabilidad.

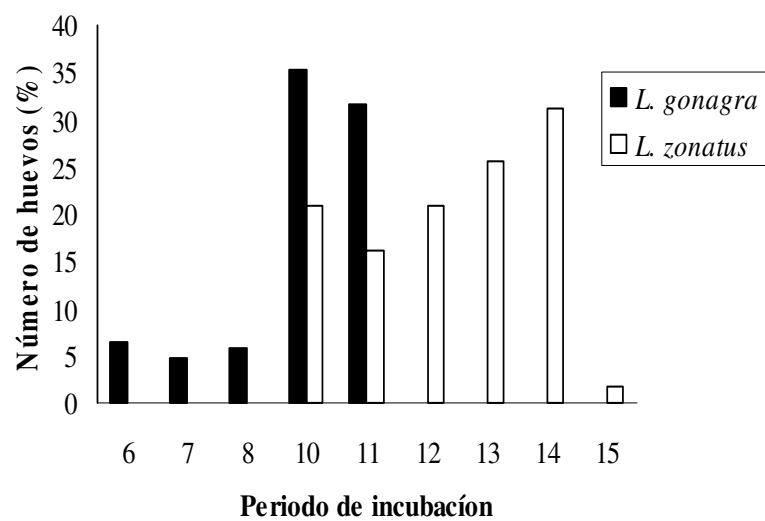


Figura 1. Frecuencia de eclosión de huevos de *L. zonatus* y *L. gonagra*, en diferentes periodos de incubación (días).

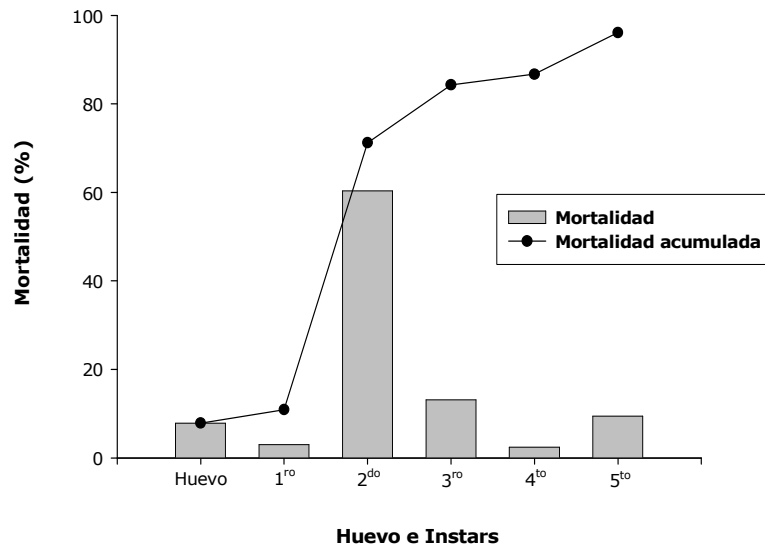


Figura 2. Mortalidad relativa del estado de huevo y los ínstars de *L. zonatus*.

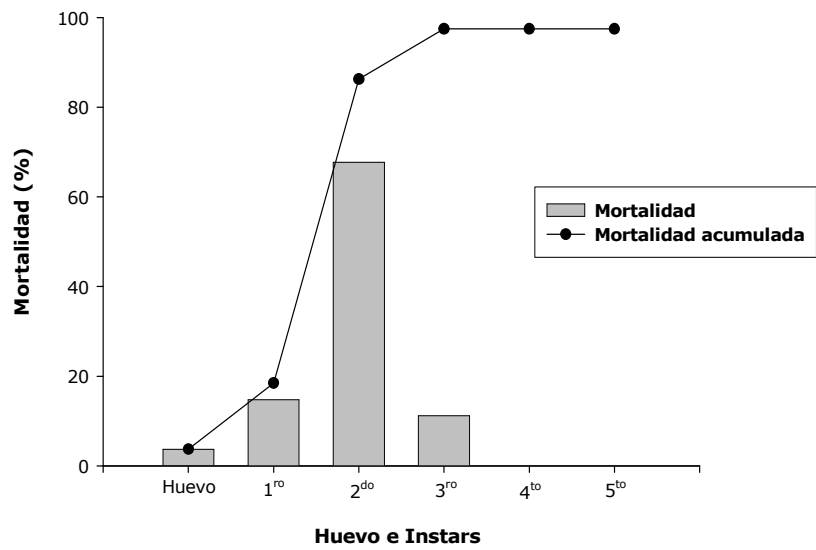


Figura 3. Mortalidad relativa del estado de huevo y los ínstars de *L. gonagra*.