

Cercopidos que afectan al cultivo de la caña de azúcar en la Región Neotropical

Carlos E. Sáenz Acosta

RESUMEN

Los cercopidos afectan a la agricultura y a la ganadería. Los síntomas en los tallos de la caña de azúcar y en los potreros utilizados en la ganadería, con infestaciones severas se presentan desnutridos y deshidratados secando la cepa.

Las hojas, al inicio se ponen amarillentas y posteriormente se secan. Toda la planta puede llegar a la muerte debido a la alimentación de los adultos. Todas las especies se alimentan inyectando toxinas, causando grandes pérdidas. Las ninfas del salivazo de la raíz, en los pastos y en la caña de azúcar, se succionan de las raíces, causando necrosis.

Es una plaga que está presente en Latinoamérica y Caribe, reuniendo las especies que ocurren en esas regiones, en cinco géneros principales: **Aeneolamia**, **Deois**, **Mahanarva**, **Prosapia** y **Zulia**.

INTRODUCCIÓN

Los salivazos de la familia Cercopidae (Orden Homóptera), abarca todos los géneros de salivazos de la caña de azúcar y de pastos originadas y que evolucionarían en la región zoogeográfica Neotropical, comprendiendo desde México en América del Norte, América Central, Islas de Caribe hasta América del Sur y tiene como plantas hospederas, exclusivamente gramíneas y algunas ciperáceas.

Ingeniero Agrónomo del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar. Fitosanidad (LAICA-DIECA), Costa Rica. e-mail:csaenz@laica.co.cr,e-mail:brasil10@racsaco.cr Tel. 22-84-6066.

Clasificación taxonómica de los principales géneros (FENNAH, 1968; Peck, 2001a; Gallo et al; 2002)

ORDEN: Hemiptera

SUBORDEN: Auchenorrhincha

SUPERFAMILIA: Cercopoidea

FAMILIA: Cercopidae

SUBFAMILIA: Tomaspidinae

TRIBU: Tomaspidini

GENEROS:

Aeneolamia

Deois

Mahanarva

Prosapia

Zulia

Fewkes (1969) reunió once géneros, envolviendo las principales especies de salivazos que ocurren atacando la caña de azúcar en el nuevo mundo, en tres subfamilias; **Tomaspidini** (**Tomaspis**, **Sphenoclypeana**), **Cercopini** (**Aeneolamia**, **Delassor**, **Deois**, **Moncophora**, **Prosapia**, **Sphenorhina**) y **Comoscartini** (**Mahanarva**).

Fennah (1998) agrupó la subfamilia **Tomaspidinae** y tribu **Tomaspidini**, todos los géneros de salivazos de importancia económica para la caña de azúcar y pastos, en las Américas y Caribe, entre ellas, **Aeneolamia**, **Deois**, **Mahanarva**, **Prosapia** y **Zulia**.

Entre las características de las especies incluidas en la subfamilia **Tomaspidinae**, Peck (2001 a), dice que tratan de especies con ocurrencias en el nuevo mundo que presentan dos espinas laterales en las tibias posteriores mientras que la subfamilia **Cercopinae**, envuelve especies del viejo mundo que normalmente presentan únicamente una espina lateral en las tibias posteriores.

Nombre Vulgar

Los salivazos de la caña de azúcar reciben diferentes nombres vulgares, de acuerdo a cada país, con el tipo de daño que causan y con la ubicación de las ninfas en la planta. A seguir algunos ejemplos:

Brasil-Cigarrinha da raíz, Cigarrinha da folha, Cigarrinha do cartucho (adulto e ninfa);

Colombia- Mión (adulto), salivita de los pastos;

Costa Rica- Salivazo (ninfa), baba de culebra;

Cuba- Salivita;

Ecuador- Salivazo (ninfa) salivazo de la hoja;

Estados Unidos- Frogopper (adulto), spittlebug, snake-spit, blight;

Nicaragua- Salivita;

El Salvador- Mosca pinta o salivita;

Honduras- Salivazo;

Guatemala- Chinche salivosa (adulto);

México- Salivazo (ninfa), mosca pinta (adulto);

Panamá- Salivazo;

Trinidad- Frogopper

Venezuela- Candelilla (adulto), candelilla de la caña de azúcar, salivazo, cocomeón, espumita de la caña, méon, mión, mión de la caña, juanita, mosquitillo, ranita de la caña.

Distribución Geográfica

El genero **Aeneolamia** puede ser considerado como el mayor en la distribución geográfica en las Américas, ocurriendo desde México hasta América del Norte, hasta Argentina en América del Sur, además de las islas del Caribe (Fewkes 1969, Guagliumi 1962). México, Guatemala, Costa Rica, Panamá, Guayana, Trinidad, Venezuela se encuentran entre los países con más problemas con esta plaga en caña de azúcar.

Durante muchos años fueron mencionados en México, tres especies de salivazos atacando los cañales: **Aeneolamia postica** (Walk) (con las especies **A.p. campecheana**, **A.p. santa rosae** y **A.p. occidentales**). **Prosapia simulans** (Walk) (con las subespecies **P.s. mulieris** e **p.s. tapeana**) y **Prosapia bicinta** (Say) (Flores, 1976; 1985; Ries & Flores, 1968). De acuerdo a Flores (1994) con base en Fennah (1953; 1968), las especies y subespecies conocidas anteriormente como **A. postica** fueron clasificadas como **Aeneolamia contigua** (walk) y son las que causan mayores daños en la caña de azúcar en México, siendo **P.bicinta** la más común principalmente en las áreas de pastos en Tabasco y Vera Cruz. Posteriormente Peck (2001 a), cita **A. albofasciata**, **A. occidentalis** y **P. simulans** como las principales especies en México.

En Venezuela son conocidas cuatro especies de salivazo en caña de azúcar: **Aeneolamia flavilatera** (Urich), **Aeneolamia lepidior** (Fowler), **Aeneolamia varia** (F.) y **Aeneolamia reducta** (Lallemand) siendo **A.varia** la más común, con aproximadamente veinte subespecies y de éstas, **A.v. sontica** la más encontrada en los cañales (Guagliumi, 1972).

A. lepidior es la principal especie encontrada en la caña de azúcar en Panamá (Mendonça & Stanziola, 1996. En Costa Rica predomina **A. postica**, **P.bicinta**, **P. simulans**, teniendo otras especies, a ejemplo de **Zulia vilior costarricense**, **Delasor notatus**, como de menor importancia; en Guatemala **A. postica**, **A. albofasciata**, **A. varia**, **P. simulans** y **P. bicinta**; en Trinidad, **Aeneolamia varia Saccharina (Dist.)** y en la Guyana, **A. flavilatera** y **A. varia** (Guagliumi, 1962; Wiedijk, 1982; Peck, 2001 a; Sáenz et al 2002).

Sin ninguna duda, la sistemática de las especies de salivazo de la caña de azúcar y de las gramíneas de Latinoamérica y del Caribe necesita de una urgente revisión objetivando controversias en las citaciones de los diversos investigadores.

Los géneros **Deois** (Argentina y Brasil), **Prosapia** (México, Costa Rica, Cuba y Jamaica) y **Aeneolamia** y **Zulia** (Brasil), se presentan como de menor importancia económica relativa, para la caña de azúcar en Latinoamérica y el Caribe (Fewkes 1969; Guagliumi 1962; 1972-73; Menezes, 1982).

El género **Mahanarva** es el que está mayormente distribuido en la caña de azúcar en América del Sur, con cuatro especies de gran importancia económica:

Mahanarva fimbriolata (Stal) ocurre en aproximadamente en 60.000 hectáreas de cañales de la región del Noreste de Brasil y llegando hasta los Estados de Alagoas, Sergipe y Bahia; aproximadamente 20.000 hectáreas en los cañales de Maranhão en la región Norte cerca de Amazonas y más de 800.000 hectáreas en la región Sudeste, con perspectivas de aumentar su área de distribución, ante nuevas áreas de expansión con la implantación de más de treinta ingenios en el Oeste del Estado de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso del Sur y Paraná; é también reportada como plaga de la caña de azúcar en Bolivia (Araújo Silva et al., 1968; Guagliumi 1972-73; FAO/MINAZ, 1985; Mendonça 1986,1996 a, 1996 b;1996 c; 1996 d; Mendonça et al., 1996 b); **Mahanarva póstica** (stal)- Con incidencia generalizada en varias regiones cañeras de Brasil con más importancia económica en el Estado de Pernambuco, Alagoas, Sergipe y Paraíba en la región Noreste; Río de Janeiro, Espiritu Santo, Minas Gerais y Sur de Bahía, en la región

Este y Santa Catarina, en la región Sur con un área de distribución superior a un billón de hectáreas (Guagliumi 1972-73; FAO /MINAZ 1985; Mendonça et al. 1996 a); **Mahanarva andigena** (Jacobi) – Considerada en los últimos años como plaga de importancia económica en aproximadamente 3.000 hectáreas de caña de Azúcar en cañales de Ecuador además de ser señalada también en la costa del Pacífico de Colombia (Peck, 2000; 2000a; 2001 d; Fors, 200; Mendonça, 2000; 2001); **Mahanarva rubicunda**- (=M.r. indentata) (Walker)- Con distribuciones en algunos Estados de Brasil, ocurre como plaga de importancia económica principalmente en cañales del Municipio de Urucânia, en la zona de la Mata del Estado de Minas Gerais, llegando a una área aproximada de 10-20.000 hectáreas.

Capacidad de Distribución

La principal forma de distribución de los salivazos de la caña de azúcar ha sido a través del transporte de cañas de un área infestada para nuevas áreas de plantío, sin la debida inspección fitosanitaria. Así, el salivazo de la hoja, **M. Posticata** fue introducida en el Estado de Pernambuco en el inicio de la década de 1960, a través de la semilla con las hojas, proveniente de la región cañera de Campos, Estado del Rio de Janeiro.

De Pernambuco, fue introducida de la misma forma en el Estado de Alagoas (Guagliumi 1972-73; Mendonça 1996 b) y de ahí al Estado de Sergipe (Mendonça 2002 b). Aún en la región de Campos, fue distribuida para los Estados de Espírito Santo, Minas Gerais y la región cañera del sur de Bahia a través del transporte de la caña sin inspección.

De la misma forma el salivazo de la raíz **M. fimbriolata**, fue llevada al Estado de Sergipe para Alagoas (Risco, 1992; Mendonça, 1995; 1996 b; 1996 c), de ahí se distribuyó para varias regiones siempre a través de la semilla para nuevas plantaciones en ingenios y productores de caña.

En Costa Rica los primeros ataques en Juan Viñas (Cartago) de salivazo de la raíz **Prosapia simulans**, **Prosapia distante**, **Delassor notatus** (Sáenz 1984). En Cañas y Filadelfia, Guanacaste y Puntarenas encontramos **Prosapia bicinta**, **Zulia vilior costarricense** y **Aeneolamia póstica** (Sáenz 1986).

La distribución del salivazo fue a través del tráfico de vehículos entre los cañales infestados para otros sin infestación, o por la acción de sus propios vuelos ayudados por los fuertes vientos, principalmente en periodos de luna llena cuando son más comunes los vuelos de distribución. En la zona Atlántica, San Carlos, Alajuela la aparición del salivazo fue por motivo de la sustitución de las fincas de ganado las cuales fueron sustituidas por plantaciones de cítricos correspondientes a 5.500 hectáreas donde los ataques en caña de azúcar fueron más severos por las especies **Prosapia bicinta**, **Aeneolamia póstica**, **Prosapia simulans** y **Zulia vilior costarricense** (Sáenz 1987).

Habitat

Los salivazos son hospederos nativos de pastos silvestres. Desde la introducción de la caña de azúcar en el nuevo mundo cerca del siglo XV, muchos de los salivazos hospederos de gramíneas nativas, se adaptan y pasan a causar daños al nuevo cultivo. Algunas especies de salivazos de pasto, debido a alteraciones climáticas favorables, a ejemplo **Aeneolamia spp.** En Costa Rica (Sáenz, et al., 2002) y **Deois schach** (Fabricius) y **Zulia entreteriana** (Berg) en algunas regiones de Brasil, pasan a adaptarse de forma temporaria al cultivo de la caña de azúcar, a ejemplo de lo que ocurrió en el Ingenio Serra Grande, Brasil (Mendonça 2002 a).

Desde 1986, el salivazo **Mahanarva andigena** era considerada plaga sin expresión económica para la caña de Ecuador, motivo por el cual, a partir de 1999, con el paso de un huracán, ocurrió un aumento significativo de su incidencia en el país, pasando a atacar a más de 3000 hectáreas de caña de azúcar. Este

cambio de comportamiento de la plaga, puede ser ocasionado por la distribución de algún enemigo natural, que mantiene sus poblaciones en equilibrio (Fors, 2000; Mendoza, 2000; 2001) o hasta la distribución generalizada de huevos de diapausa por los efectos del huracán, por toda la región cañera local.

Los salivazos de la caña de azúcar son vulgarmente conocidos de acuerdo con el lugar donde son depositados sus huevos y donde se desarrollan sus ninfas. En todos esos casos, los adultos chupan las hojas de gramíneas y especialmente, la de la caña de azúcar, así son conocidas vulgarmente, como “salivazos de la raíz, salivazos de la hoja y salivazos del cogollo”:

Salivazo de la Raíz - Son aquellos que los adultos depositan sus huevos en el suelo junto a las raíces y sus ninfas se desarrollan en la misma área (**Aeneolamia sp., Mahanarva fimbriolata, Prosapia sp., Deois sp., Zulia**).

Salivazo de la Hoja- Son aquellos que depositan sus huevos introducidos alrededor de la hoja cuya ninfas inician su desarrollo en el cogollo de la caña, posteriormente trasladándose para el interior de las bases más bajas de las hojas, donde pasa la mayor parte de su ciclo de vida (**Mahanarva posticata** y **M. andigena**).

Salivazo del Cogollo - Son aquellos cuyos huevos son introducidos en la nervura central de las hojas, cuando estas todavía están enrolladas en el cogollo y cuyas ninfas realizan todo su desarrollo en el interior del cogollo, sin salir para las bases de la hojas (**Mahanarva rubicunda**).

Biología

Etapas del Adulto

Los adultos presentan el aparato bucal del tipo picador – chupador también denominado chupador/labial donde el labio inferior transformado en un tubo, denominado rostro alberga las mandíbulas y maxilar, en número de dos cada, modificadas en estiletes filiformes perforadores. A lo largo del rostro, cuatro estiletes que forman dos aperturas en forma de canales, denominadas canal alimentar y canal salivar.

Generalmente, los adultos presentan longevidad aproximada de diez a veinte días de acuerdo a la especie y a las condiciones climáticas.

Los machos pueden copular varias hembras, en cuanto estas, generalmente copulan solamente una vez. Durante el largo período de la copula los adultos aprovechan para alimentarse, succionando la savia en el área del parénquima foliar de las plantas hospederas.

Variación en el Padrón de los Colores de las Alas

En la mayoría de las especies, los machos presentan colores más vistosos que las hembras, pudiendo presentar variaciones específicas en el padrón de colores de las alas, como se puede observar en varias especies de **Aeneolamia** y de **Mahanarva**. Esas variaciones genéticas pueden estar relacionadas con el hábitat en que vive la plaga pudiendo resultar en el reconocimiento de muchas subespecies, a ejemplo **Aeneolamia varia** (F.) principalmente en Venezuela (Guagliumi 1962).

En Brasil, en la región de Amazonas específicamente en el Estado de Tocantins y Maranhão, podemos encontrar simultáneamente, en caña de azúcar, en pastos nativos y cultivados, una enorme variación en el patrón de colores de las alas **Mahanarva fimbriolata** (Stal), desde rojo al negro con diversas variaciones

intermedias de manchas negras longitudinales, sugiriendo ser esta, la región de origen de esta especie (Guagliumi, 1962; Riess & Flores, 1976; Mendonça, 2001; Mendonça, et al; 1996 a ; 1996 c; 2001).

Comunicación Sonora o de Vibración

Existen algunas evidencias que las hembras vírgenes del salivazo de la raíz de la caña de azúcar **Aeneolamia varia**, liberan feromonas, para atraer a los machos para la cópula (Fewkes y Buxo, 1965). Entretanto estudios más actuales, en desarrollo desde 1998 por el CIAT en Colombia, utilizando especies **Zulia carbonaria** (Lallemand) y **A. varia**, confirman la ocurrencia de comunicación sonora de vibración entre los adultos a través de vibraciones acústicas (Moore 1961; Lopez et al., 2001). Los sonidos son emitidos por la membrana vibratoria y músculos especializados, localizados en el segmento primero del abdomen de los adultos, denominados de “timbal”.

A través de esos estudios, utilizándose un cartucho fonográfico acoplado a un programa de la computadora especializado en análisis sonora, fue confirmado que tanto los machos como las hembras emiten diferentes sonidos, pero los machos inician el canto buscando la hembra. Para atraer la hembra para la cópula, los machos realizan cantos característicos. Los **Z. carbonaria** tenían una frecuencia de 317,38 más o menos 23,25 Hz, con duración de 9,5 más o menos 0,59 segundos, estadísticamente diferente al de **A. varia**, que presentó una frecuencia de 435,16 más o menos 0,08 segundos. Quedó también comprobado que al ser detectado el macho emisor, la hembra contestó estableciendo un diálogo, orientando el macho hasta encontrar la hembra e iniciar la cópula. Otros patrones diferentes de cantos no relacionados con la cópula, también fueron detectados.

Este nuevo descubrimiento de la comunicación de vibración entre los cercópidos, vienen a contribuir mucho para el conocimiento del comportamiento reproductivo de de las especies del salivazo, como también es una valiosa herramienta para la taxonomía, a través de la definición de patrones de comunicación ayudando en la identificación de las especies, teniendo en vista que los cercopidos presentan solamente cópula intraespecífica.

Ovoposición

Los cercopidos presentan reproducción por oviparidad, donde las hembras depositan huevos, originando las ninfas. Los huevos son puestos de forma individual, en número variable por postura y pueden ser depositados en el suelo más cercano a las raíces de la planta (salivazo de la raíz) o de forma endofítica, introducidos en los tejidos de las bases de las hojas (salivazo de la hoja) o aún en el centro de la hoja, en el cogollo (salivazo del cogollo).

El salivazo de la raíz hacen la postura de los huevos superficialmente en el suelo, cerca de las raíces concentrados en la surco de la caña, principalmente alrededor de las cepas Pickles 1933; Guagliumi 1972-73; Mendonça et al. 1996 b), pudiendo depositarlos en menor número también en las entre surcos, en la paja, posibilitando la formación de raíces en la superficie del suelo, condicionando un ambiente propicio para la alimentación de las ninfas.

Algunos factores físicos y químicos a el ejemplo de la humedad, sombra, garantía de la alimentación y otros, parecen servir de estímulo para que las hembras hagan sus posturas concentradas entre las cañas.

Muchos autores describieron el número de huevos depositados por varias especies de salivazo en caña de azúcar, entre ellos: **A. varia saccharina**, con fecundidad máxima alrededor de 120 huevos/hembra (Kershaw, 1913) y hasta 294huevos/hembra (Fewkes, 1963, 1964), durante un periodo de tres a cuatro semanas: **A. flavilatera**, promedio de 96 huevos/hembra (James, 1946); **A. varia**, 150 huevos/hembra

(Guagliumi 1962); **M. fimbriolata** 50 a 70 huevos/hembra (Guagliumi 1972-73) . En general podemos considerar como entre 50 ma 100, el número promedio de huevos depositados por hembra, para la mayoría de las especies de salivazo que ocurren en la región Neotropical.

Los salivazos de los pastos **Zulia entrerriana**, **Deois flavopicta** y **Deois schach** prefieren depositar los huevos en suelos con alta humedad, baja compactación, con más presencia de residuos vegetales y partículas de suelo de menores tamaños (Hewitt 1985; Carvalho 1985).

Las especies de salivazo de raíz, también presentan esas mismas referencias.

Etapas de los Huevos

Los huevos cuando depositados, tienen la coloración amarilla en la región dorsal, en la parte anterior, puede ser vista los surcos de eclosión. Cuanto más desarrollada, pueden se observadas por transparencia en la parte posterior, las manchas de pigmento rojo del embrión y en la parte anterior, la ruptura en el Corium donde esta la tapa de eclosión, también denominada opérculo, de dos puntos rojos laterales, correspondientes a los ojos del embrión,

Descripciones de los huevos de las especies de salivazo de la raíz **Aeneolamia varia saccharina**, **A. varia sontica** y **A. flavitera flavitera**, fueron realizadas respectivamente por Kershaw (1914), James (1946) y Guagliumi (1962), pero fue Fewkes en el año 1964, que hicieron estudios más detallados sobre huevos de **Aeneolamia varia saccharina**, verificando que los mismos pasan aproximadamente por diez etapas diferenciadas y posteriormente Wiedijk (1982), que observando los huevos por la parte dorsal /frontal, resumió en cuatro esas etapas.

E1- huevos recién depositados, coloración amarillenta, con líneas de eclosión en la parte anterior.

E2- empieza a ser visible la formación del área elíptica de coloración parda donde anteriormente se ubicaba la línea de eclosión.

E3- Definida la formación del área de ruptura y de la tapa de eclosión, en l aparte anterior, con coloración negra.

E4- Presencia de dos pigmentos abdominales rojos laterales en la parte posterior y dos pigmentos rojos más pequeños, en la parte anterior correspondientes a los ojos del embrión.

Cuando depositados, los huevos pueden ser considerados: normales o no diapáusicos y diapáusicos. Pudiendo aún ser separados en huevos de corta, mediana y de larga diapausa. La diapausa de los huevos ocurre en la etapa S2. Los huevos normales de desarrollan generalmente, durante un periodo entre 15 y 25 días, de acuerdo a las condiciones climáticas ambientales.

La disminución de las lluvias causando deficiencia hídrica en el suelo puede provocar la ocurrencia de la diapausa en los huevos, garantizando así la supervivencia de la especie, en condiciones desfavorables.

Diapausa es un tipo de interrupción, paralización o reposo de una fase activa de desarrollo del huevo, sobre el cual interviene procesos fisiológicos, bioquímicos e endocrinos, íntimamente ligados entre si, y donde depende de las condiciones ambientales externas, para que el insecto pueda dar continuidad a su desarrollo, ocurriendo siempre en una misma etapa, para cada determinada especie (Gallo et al. 1988). Una de las principales características de la diapáusicas, y que el insecto se prepara anticipadamente para ella, antes mismo de que de que ocurran las adversidades climáticas (Mansingh 1971).

Segundo Mansingh (1971), pode se considerar la existencia de varias fases diferentes en la diapausa:

- A. Fase de inducción – En donde el fenómeno ya es anticipadamente percibido por etapas precedentes al de la diapausa, caracterizada por el acumulo de reservas, pudiendo todavía estar asociado entre otros, a procesos bioquímicos, disminución de la proporción del agua en los tejidos de la planta y la reacción de o interrupción de actividades neurosecretoras. La deficiencia hídrica asociada a un aumento o disminución de la temperatura, en el caso específico de los salivazos de la caña de azúcar, puede constituirse en señales relevantes para etapas que anteceden a la diapausa (Mendonça 1996 d).
- B. Fase de mantenimiento- Se trata de la diapausa propiamente. Una vez iniciado ese proceso, no es posible interrumpir su desarrollo y la fase en diapausa ya no responde a las condiciones ambientales favorables a su desarrollo.
- C. Fase activa o de salida de la diapausa – la etapa en diapausa puede dar continuación a normal a su desarrollo, saliendo de la diapausa si las condiciones del medio son favorables. Esa salida de la diapausa podrá ser obtenida a través de la ocurrencia de diversos factores actuando individualmente o en conjunto, entre ellos: altas o bajas temperaturas, variaciones en la humedad, seca, luz y choques térmicos.

Refiriéndose a los salivazos de la raíz de la caña de azúcar, (Peck 2001 b), relaciona factores que pueden influenciar en la ocurrencia y en la duración de la diapausa:

- 1. Durante la fase de pre oviposición:
 - a) La generación a la cual pertenece la hembra (aspecto fisiológico)
 - b) El estado nutricional de la planta durante el ciclo de vida.
 - c) Incidencia y duración de foto periodo sobre el ciclo de vida
- 2. Durante la fase de pos oviposición:
 - a) Condiciones ambientales adversas, a ejemplo de las altas temperaturas.
 - b) Periodo y duración de época seca después de la oviposición.

En el desarrollo pos diapausico, los huevos podrán pasar por un periodo de quietud coincidiendo con el subimiento de las primeras ninfas, con la llegada del inicio de las primeras lluvias.

Después de pasar uno o varios periodos de sequía o de frío desfavorables, con el inicio de las primeras lluvias de los años siguientes, los huevos pueden eclosionar, saliendo de la diapusa y dando continuidad a su desarrollo embrionario, para en seguida eclosionar las ninfas, dando lugar a las primeras generaciones de la plaga, aproximadamente de 20 a 25 días después de l inicio del periodo lluvioso, necesitando para eso, de un determinado y persistente excedente hídrico en el suelo.

Quietud- es una interrupción, inmovilidad o reposo momentáneo de desarrollo, inducido indirectamente por las condiciones desfavorables del medio ambiente, volviendo el insecto a su desarrollo normal, en el momento en que las condiciones del medio ambiente se tornen favorables. En este caso el insecto no desarrolla ningún mecanismo bioquímica especial, retardando apenas sus actividades metabólicas. Este fenómeno puede ocurrir en cualquier etapa del desarrollo del insecto desde huevo hasta adulto pudiendo abarcar la interrupción tanto de crecimiento como de la reproducción.

Mucho tenemos que aprender sobre la diapausa de los huevos de los salivazos en general, especialmente sobre su longevidad. Solamente la investigación puede aclarar este y tantos puntos todavía poco conocidos por el hombre.

Etapa de las Ninfas

Las ninfas pasan por cinco instares, hasta llegar a la fase adulta, llevando para eso de treinta a sesenta días, dependiendo de la especie y principalmente de las condiciones climáticas ambientales. **(Cuadro 1.1).**

Cuadro 1.1.
Características claves para identificar los cinco instares del salivazo de la raíz
***Aeneolamia varia* (Peck, 2001 e).**

INSTARES	CARACTERÍSTICAS
V Instar	
Antenas	8 segmentos; el segmento es dos veces más largo que el cuatro; los segmentos 1 y 2 son casi tan anchos como largos.
Teclas alares	Las anteriores se extienden muchos más del metatórax, hasta el Segmento abdominal 2; las posteriores se extienden a través de los segmentos abdominales 1 y 2 hasta el segmento 3, dos veces Mayor que la superficie dorsal del metatórax.
Ojos	Forma ovalada con distintos bordes.
Tarsos	Tres segmentos.
IV Instar	
Antenas	Difíciles de verse en el estereoscopio; 8 segmentos; el segmento 3. Es dos veces mayor que el segmento 4; los segmentos 1 y 2 casi son tan anchos como largos.
Teclas alares	Las anteriores se extienden hasta el centro del metatórax; las posteriores se extienden adentro del segmento abdominal 1, 1,5. Dos veces más largos que la superficie dorsal del metatórax.
Ojos	En forma de medio círculo con distintos bordes.
Tarsos	Aparentemente con solamente un segmento.
III Instar	
Antenas	Difíciles de verse en le estereoscopio.
Teclas Alares	Las anteriores se extienden hasta casi el centro del metatórax, las posteriores se extienden hasta, pero no adentro del primer segmento abdominal; esclerito dorsal metatóracico, reducido en la línea central.
Ojos	En forma de medio círculo, con distintos bordes.
II Instar	
Teclas Alares	Anteriores y posteriores son muy pequeñas y se extienden solamente un poco más allá del borde posterior de sus segmentos torácicos; escleritos torácicos reducidos, pero presentes.
Ojos	Formato circular hasta ovalado, con bordes difusos.
I Instar	
Teclas Alares	Ausentes; escleritos, torácicos, aparentemente ausentes
Ojos	Forma circular hasta ovaladas con bordes difusos.

En la mayoría de las especies, as ninfas son radículas, (salivazo de la raíz), se desarrollando todo su ciclo ninfal, succionando las raíces superficiales o profundas en el suelo. Existen aún las ninfas aerorículas , pertinentes a un número menor de especies: Salivazo de la hoja- cuyas ninfas eclosionan de los huevos de las bases de la hojas, se desplazan para el interior del cogollo terminal de la planta, en donde se desenvuelven los primeros instares, descendiendo posteriormente, para las bases más bajas de la hoja donde completan el ciclo y, los salivazos de cogollo-cuyas ninfas eclosionan de los huevos introducidos

en las nervuras central de las hojas del cogollo, desarrollando todo su ciclo ahí mismo, en el interior del cogollo terminal.

Cuando succionan las raíces las ninfas producen una espuma blanca viscosa, de alta densidad, que protege la desecación y la deshidratación, de los insecticidas y de los enemigos Naturales, (Whittaker, 1970).

Para la transformación de esa espuma, es utilizado el líquido expulsado por el ano del insecto, soplado a través del canal respiratorio, ubicado en la porción ventral intermedia (escleritos). Del abdomen de la ninfa (Marshall, 1966). Las bombas de espumas son distribuidas por las regiones dorsales y laterales del insecto, a través de la movilidad de los últimos segmentos abdominales. De acuerdo a Ziegler and Ziegler(1958) citado por Fewkes(1969), cerca del 90% de los componentes de espuma de los salivazos, es proteína. Las perforaciones causadas por las ninfas de **A. varia saccharina**, terminan en el meta-xilema de las raíces de la caña de azúcar (Hagley, 1969). Durante la alimentación, y segregación salivar inyectada en el interior de la planta, formando la “base salivar”, alrededor de los estiletes mandibulares y maxilares, indicando claramente la ubicación exactamente en donde ocurrió la alimentación. Las bombas de espuma son distribuidas por las regiones dorsales laterales del insecto, a través de la movilidad de los últimos segmentos abdominales.

Normalmente las ninfas caminan afuera de la espuma, después de cada cambio de piel, mostrándose muy ágiles, pero exponiéndose a los enemigos naturales una vez que afuera de la espuma están desprotegidas.

Cuando ocurre la deficiencia hídrica en el suelo, las ninfas radícolas en busca de la humedad pueden también ser encontradas succionando las raíces debajo de la cepa, en la profundidad superior a 20 centímetros. En suelos pesados, o con excedente hídrico (encharcados), las ninfas en busca de mejor aireación, pueden ubicarse en la parte aérea del tallo, fijándose en las raíces aéreas de los primeros entrenudos. En este caso, pueden no ubicarse en el interior de las bases de las hojas, y sí en el área externa del tallo en la región de la yema, arriba de las raíces aéreas.

Las ninfas de los salivazos de la raíz de la caña de azúcar viven durante todo el ciclo en el suelo, generalmente en la base de la cepa, en el surco de la caña pudiendo ser también encontradas succionando raíces y radículas en los entrenudos, en cañales que tengan el suelo total o parcialmente cubiertos con paja. La metamorfosis de la ninfa es gradual, pudiendo hacer la diferencia en los instares, por el aumento de la capsula cefálica y por el desarrollo de las tecas alares. En el quinto instar, ya se puede determinar exceso de la ninfa, ubicando los órganos reproductores, en el segmento abdominal 9, mientras los segmentos 10 y 11, se representan reducidos.(Peck, 2001 b).

Alimentación y sintomatología

Adulto

Los adultos del salivazo de la caña de azúcar y de los pastos independientemente de la especie, chupan la savia de las células de la extremidad del parénquima perforando la hoja, penetrando los estiletes bucales, a través de las estomas, donde se concentran grandes cantidades de los cloroplastos, formando también ahí la base salivar, inyectando toxinas, causando en consecuencia efectos directos en la reducción de la fotosíntesis (Withycombe, 1929). Pueden succionar durante el día o la noche y generalmente aprovechan el largo periodo de la población para simultáneamente también succionar la savia de las hojas.

El parénquima foliar tiene la función de almacenar el agua y las sustancias que posteriormente serán convertidas en nutrientes para la planta, encontrándose también ahí agrupados los cloroplastos, células que contienen clorofila.

Los estomas son pequeñas aperturas en las hojas, en contacto con los cloroplastos, donde ocurren los cambios gaseosos de la hoja con el medio ambiente y por donde también ocurre la pérdida del agua de la planta por transpiración, acomodándose en hileras, siendo más numerosa la del lado inferior de la hoja.

En la presencia de la luz y a través de un complejo proceso químico, la clorofila combina con el agua y con el óxido de carbono, resultando en el proceso conocido como fotosíntesis, o formación de carbohidratos o azúcares en la hoja (Martin, 1961).

La reducción del área de fotosíntesis causan serios daños a la caña de azúcar, retardando la maduración, atrofiando os entrenudos, y reduciendo la acumulación de sacarosa en el tallo, con graves repercusiones en la calidad del jugo y consecuentemente en loa caída de los rendimientos agrícolas y industriales.

No fue hasta ahora que se evidencia de los salivazos de la caña de azúcar, vectores de alguna enfermedad de virus de la caña de azúcar, por picadura o succión de la savia (Withycombe, 1926), pero en esta acto, los adultos inyectan toxinas, al regurgitaren saliva, conteniendo un complejo de enzimas y aminoácidos oxidantes, par el interior de los estomas y de las células, con el objetivo de romper la estructura molecular de la savia, facilitando la asimilación de los nutrientes por el insecto, causando en este acto, la intoxicación y quema de las hojas. Williams (1921) y Urich (1928) en Trinidad, ya afirmaban la existencia de toxinas en la saliva de adultos del salivazo de la raíz de la caña de azúcar **Aeneolamia varia saccharina**.

La introducción de esas toxinas en las hojas quemar los vasos de conducción de la savia, causando toxemias en área atingidas por el tejido foliar (Hagley, 1996, 1997).

Alrededor de cada picadura de succión de la savia, se inicia una clorosis, alcanzando posteriormente la coloración enrojecida, evolucionando después de un periodo de una a tres semanas, para una necrosis longitudinal generalizada alrededor del área picada pudiendo esos síntoma aumentar por toda la hoja dando al cañal el aspecto de quemado. Cuando ocurre varias picaduras en la misma hoja, se amplia rápidamente el área quemada, llegando a secarse totalmente toda la hoja, aumentando los daños sufridos por la planta.

El tamaño y la velocidad del desarrollo del área afectada en la hoja, probablemente dependerá del tiempo de duración de la picadura, resultando en mayor o menor introducción de toxinas en la hoja, como también de la etapa fisiológica de la caña.

Todo nos hace creer que la diversificación y cantidad de toxinas introducidas por el insecto en la hoja, en el acto de succión de la savia, son los responsables por el grado de agresividad y rapidez de la quema. Así cada especie puede presentar un complejo diferentes de enzimas y aminoácidos en la composición de su saliva, repercutiendo en una mayor o menor agresividad a la caña después del ataque. Eso puede se puede ver en la practica cuando observamos la ocurrencia de un daño más fuerte en los cañales con ataques de salivazos de la raíz que en cañales con presencia del salivazo de la hoja.

De acuerdo a Kershaw (1914), la glándula salivar de **A. varia saccharina**, es mucho más grande en adulto en la ninfa. Esto justifica que los adultos pueden secretar más cantidad de saliva juntamente con sus toxinas para el interior de la planta, quemando las hojas, al contrario de las ninfas, que a la luz del conocimiento actual, no introducen toxinas en las raíces.

Hagley (1969) identificó 17 aminoácidos en las glándulas salivares de adultos de **A. varia saccharina**. Inoculaciones artificiales en hojas de caña, con una mezcla de algunos de estos aminoácidos, causaron síntomas típicos semejantes de clorosis y posterior quema del área afectada, comprobando así el involucramiento de la saliva de los adultos, en la agresividad de los daños en las hojas.

Ninfas

Al perforaren las raíces, las ninfas causan la pudrición, posibilitando las infecciones de las mismas, con pérdidas de la capacidad de absorción del agua y de nutrientes. Ese proceso. Fuerza a la planta a emitir nuevas raíces de absorción, las cuales también pasan a ser perforadas y dañadas por la plaga.

Las ninfas de los salivazos de la raíz, a través de su aparato bucal picador-succionador, se alimentan en el área del xilema de las raíces de la caña de azúcar, causando que las hojas se pongan amarillas, llegando a causar sequía generalizada de la planta.

La picadura llega a los vasos del xilema, por donde son conducidos el agua y los nutrientes asimilados por las raíces, para nutrir la caña. Durante el proceso de succión es formada la base salivar, que posteriormente permanece en el tejido de las plantas y que puede ser vista a través de cortes al microscopio. Esta base salivar producida tanto por las ninfas como por los adultos, es formada por secreciones de saliva inyectada alrededor de los estiletes mandibulares y maxilares, durante la succión (Hagley, 1966).

Mientras succionan las raíces, producen una espuma blanca pegajosa de alta densidad, que las protege contra desecación de las altas temperaturas y de los enemigos naturales (Whittaker, 1970). Pueden también durante cierto periodo, hacer bombas de espumas, sin que estén succionando la savia.

Para la formación de esa espuma, es usado líquido expulsado por el ano del insecto, soplado a través de un canal respiratorio, ubicado en la parte ventral intermediaria (escleritos) de abdomen de la ninfa (Marshall, 1966). Las bombas de espuma son distribuidas por las regiones dorsales y laterales del insecto, a través de la movilidad de su abdomen.

La savia del xilema contiene una solución diluida en agua de sales inorgánicas de nitrógeno, fósforo, potasio, y calcio, además de muchos aminoácidos y azúcares (Bollard, citado por Fewkes, 1969).

Alimentándose de vasos xilema, las ninfas disponen de una dieta adecuada, gran cantidad de savia ingerida y gran volumen de agua a ser eliminado.

De acuerdo a Kershaw (1914), las ninfas prácticamente no inyectan toxinas en las raíces de la planta en el acto de succión de la savia. Al contrario ante su baja eficiencia en la asimilación del alimento, necesitan extraer de las raíces, gran cantidad de savia, durante un largo periodo de tiempo, de 1 a 2 meses, mientras dura la fase ninfal, para poder nutrir sus necesidades alimenticias y cumplir con su desarrollo, excretando gran cantidad de líquido, usando para eso, la cámara de filtro, órgano proveniente de modificaciones del aparato digestivo, en la cual dos partes distantes del tubo digestivo que se unen estrechando el camino de los alimentos líquidos, evitando la porción mediana del aparato digestivo mesenterio, ventrículo o estómago. Así el exceso de agua y los carbohidratos solubles en la hemolinfa, son eliminados por difusión directamente de la parte anterior del estómago para el intestino, mientras que las sustancias grasosas y las proteínas son digeridas y absorbidas por el estómago.

El fluido anal producto de la excreción final del insecto, incluyendo, sustancias secretadas por los tubos de Mahpighi, contienen un alto porcentual de proteína, sugiriendo también que aquellas ninfas de salivazo de alimentan de células del parénquima o de vasos del floema, reportado por varios autores (Fewkes, 1979).

Al succionar la savia, las ninfas perforan y contaminan las raíces desactivándolas en las funciones de simulación de agua y de nutrientes, forzando a la planta a emitir nuevas raíces, perdiendo energías ya acumuladas, además extraen nutrientes y eliminan gran cantidad de agua, provocando una desnutrición y deshidratación de la planta en pleno periodo de lluvias, causando el amarillamiento y el secado de las hojas, teniendo como consecuencia la resistencia la inexistencia de la fotosíntesis, en acortamiento de los entrenudos, atrofia del tallo y atraso en el desarrollo vegetativo y maduración de la caña de azúcar, llegando a secar todo el cañal, causando grandes pérdidas agrícolas e industriales. Ese secado de la caña de azúcar en pleno periodo de lluvia podría denominarse “síndrome del salivazo”. Las ninfas del salivazo de la hoja y del cogollo parecen no causar mayores daños a la caña de azúcar, al succionar la savia de bases de las hojas y las hojas nuevas ubicadas en el interior del cogollo, apenas debilitan a la planta pudiendo causar el amarillamiento temporario recuperable (Guagliumi, 1972-73).

De esta misma forma que las ninfas del salivazo de la raíz, no está comprobado hasta el momento, la introducción de toxinas por las ninfas del salivazo de la hoja y del cogollo, aún mismo cuando succionan e el área parénquima foliar.

Mecanismos de defensa

La principal forma de defensa de los cercópidos es la producción de espuma por las ninfas, que las protege de la desecación, de la deshidratación de los insecticidas y los enemigos naturales (Whittaker, 1970).

Los adultos usan como principal forma de defensa el sangrado por la acción refleja (auto hemorragia). Al sentirse atacados, provocan un auto sangrado, principalmente a través de las patas, funcionando como una eficiente forma de defensa, ante el olor y sabor repugnantes, que tiene ese liquido. Además, cuando amenazados, utilizan el salto como forma de escape o permanecen inmóviles, simulando estar muertos (Peck, 2000).

Enemigos naturales

Los más importantes enemigos naturales nativo del salivazo de la caña de azúcar del nuevo mundo, es la **Salpingogaster nigra Schiner** (Dipt.: Sirphidae), depredador de ninfas de todas las especies de salivazos de raíces en caña de azúcar y en pastos (Guagliumi, 1969; 1971; 1972-73; Bennett, 19684. Mendonça, 1996 b; Mendonça et al., 1996 a). Otro depredador natural de gran importancia en el control del salivazo de la raíz es **M.fimbriolata**, y la hormiga **Pheidolegenalis** (Borgmeier) (Him.: Myrmicinae) (Mendonça, 2003).

En Brasil es citada la ocurrencia del parasitoide **Acmopolynema hervilai** Gomes (Hym.:Mimaridae), en huevos de las tres especies del genero **Mahanarva:M.fimbriolata**, **M.posticata** y **M.rubicunda** (Gomes, 1948; Guaigliume, 1972-73).

El hongo nativo **Batkoa sp(cit.err.:Entomophthora sp.= Zophthora sp= Empusa sp)** (Zigomicetes, **Entomophthoraceae**), infectando adultos que se mueren con el cuerpo pegado en las hojas, se caracterizan por causar epizootias no solamente en la región cañera de Brasil, (Mendonça, 1996 b, Mendonça et al., 1996 a y Alves , 1999).

En Centroamérica la mayoría de las epizootias ocurren a finales de septiembre y a inicios de noviembre, donde ocurren los más grandes picos de ataques de salivazos (Sáenz, 1999). El nematodo **Hexameris sp.** (Nematoda:**Mermithidae**), también con distribución generalizada en los cañales de toda América, ha sido señalado desde el inicio del siglo pasado (Urich, 1915), como parasita natural de ninfas de varias especies de salivazo.

El principal agente de control biológico con ocurrencia natural y utilizado ampliamente en áreas comerciales en Brasil y en varios países de Latinoamérica, como ejemplo, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala y México, el hongo **Metarhizium anisopliae** (Metsh.) Sorok (**Hiphomicetes, Moniliaceae**) (Guagliumi, 1972-73; Bennett 1984, Sáenz 1984; Mendonça et al., 1996; Alves, 1998).

Una amplia lista de enemigos naturales nativos puede ser vista en el Cuadro 1.2.

CUADRO 1.2.
PRINCIPALES PREDADORES Y ENTOMOPOATOGENOS DEL SALIVAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR, EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

ENEMIGOS NATURALES	ESPECIES Y ETAPAS	REFERENCIAS
INSECTA		
COLEOPTERA		
Carabidae		
Amblycoleus platyderus Chd.	Mahanarva posticata (ninfa)	Guagliumi (1969)
Leplotracheluspunctícollis Bates	Mahanarvaposlicata (ninfa)	Guagliumi (1969)
DIPTERA		
Syrphidae		
Salpingogaster nigra Schiner	A. flavilatera (ninfa)	Guagliumi (1962)
	A. flavilateraflavilatera (ninfa)	Williams (1918)
	A. lepídior (ninfa)	Williams (1921)
	A. postica subsp. (ninfa)	Williams (1921)
	A. selecta selecta (ninfa)	Guagliumi (1971)
	A. selecta transversa (ninfa)	Guagliumi (1971)
	A. varia (ninfa)	Pickles (1933)
	A. varia subsp. (ninfa)	Guagliumi (1962)
	A. varia saccharina (ninfa)	Urich (1913)
	A. varia carmodyi (ninfa)	Box (1953)
	Deois incompleta (ninfa)	Guagliumi (1972-73)
	Deois schach (ninfa)	Guagliumi (1972-73)
	Deois terreia (ninfa)	Guagliumi (1972-73)
	Mahanarvafimbriolata (ninfa)	Guagliumi (1972-73)
	Mahanarva rubicunda indentata (ninfa)	Guagliumi (1972-73)
	Mahanarvaposlicata (ninfa)	Mendonça (2002c)
	Zulia entreriana (ninfa)	Mendonça (2002a)
Salpingogasterpygophora Schiner	Mahanarvaposlicata (ninfa)	Guagliumi (1969)

ENEMIGOS NATURALES	ESPECIES Y ETAPAS	REFERENCIAS
	Mahanarva rubicunda indentata (ninfa)	Guagliumi (1972-73)
	Tomaspis indentata (ninfa)	Box (1953)
HEMIPTERA		
Reduviidae		
Apiomerus lanipes F.	Mahanarvapistocata (ninfa y adulto)	Guagliumi (1969)
Castolusplagiaticollis Stael	Aeneolaniia varia (sin especificar)	Guagliumi (1962)
Heza binotata C.	Aeneolamiaflavilateraflavilatera (s/espec.)	Guagliumi (1962)
Heza peramata Kirby	A. flavilateraflavilatera (s/espec.)	Guagliumi (1962)
Repipta laurus F.	A. lepidior (sin especificar)	Guagliumi (1962)
Zelus longipes L.	A. varia (sin especificar)	Guagliumi (1962)
Zelus mirnus Sta!	A.flavilateraflavi/atera (s/espec.)	Guagliumi (1962)
Zelus rubidus Lep.-Serv.	A. lepidior (sin especificar)	Guagliumi (1962)
Pentatomidae		
Podisus sagita F.	A. varia (sin especificar)	Guagliumi (1962)
HYMENOPTERA		
Formicidae		
Anochetus inermes Forel	Aeneolanua varia (sin especificar)	Guagliunii (1962)
Dorymyrmex sp. (Dolichoderinae)	Mahanarvafimbriolata (ninfa)	Mendonça & Campos Farinha (2005)
Ectatomma ruidium Roger	A. lepidior (sin especificar)	Guagliumi (1962)
Labidus sp. (Ecitoninae)	Mahanarvafimbriolata (ninfa)	Mendonça & Campos Farinha (2005)
Mononiorjuin carbonarium Smith	Aeneolamia varia (sem especificar)	Guagliumi (1962)
Monomorium carbonarium obeninun Forel	Aeneolamia lepidior (sem especificar)	Guagliumi (1962)
ENEMIGOS NATURALES	ESPECIES Y ETAPAS	REFERENCIAS
Odontomachus sp. (Ponerinae)	Mahanarva fimbriolata (ninfa)	Mendonça (2003)
Paratrechina fi/va (Mayer) (Formicinae)	Mahanarva fimbriolata (ninfa)	Guagliumi (1962)
Pseudomyrma elegans F.	Aeneolainiaflavilatera (sem especificar)	Guagliumi (1962)

Pheidole genalis (Myrmicinae)	Mahanarvafimbriolata (ninfa)	Mendonça (2003)
Solenopsis invicta (Buren) (Myrmicinae)	Mahanarvafimbriolata (ninfa)	Mendonça & Campos Farinha (2005)
Solenopsis saevissima (Smith)(Myrmicinae)	Mahanarvafimbriolata (ninfa)	Mendonça & Campos Farinha (2005)
Solenopsis geminata F.	A. flavilatera flavilatela (sin espec)	Guagliumi (1962)
	A. varia (sin especificar)	Guagliumi (1962)
Solenopsis tenuis F.	A.flavilateraflavilatera (si espec.) Mahanarvaposticata (ninfa)	Guagliumi (1962-1969)
Wasmania sp. (Myrmicinae)	Mahanarva fimbriolata (ninfa)	Mendonça & Farinha Campos (2005)
ORTHOPTERA		
Locustidae		
Xiphidium(Conocephalus)fasciatum Deg.	A. varia (sem especificar)	Guagliumi (1962)
Xiphidium propinquum Redt.	A.flaviratela(sin espec.)	Guagliumi (1962)
Xiphidium saltator Sauss. A.	A.varia (sin especificar)	Guagliumi (1962)
Xiphidium versicolor Sauss.	A. varia (sin especificar)	Guagliumi (1962)
Tettigoniidae		
Plugis man tispa Bol.A.	A.flavilatela flavilatera (sin espec..)	Guagliumi (1962)
	A. varia (sin especificar)	Guagliumi (1962)
	A. varia (sem especificar)	Guagliumi (1962)

ENEMIGOS NATURALES	ESPECIES Y ETAPAS	REFERENCIAS
Plugis teres De G.		
THYSANOPTERA		
Haplothrips sp.	Aeneolamia lepidior (sin especificar)	Guagliumi (1962)
	Aeneolamiaflavilateraflavilatera (s/espec.)	Guagliumi (1962)
	Aeneolamia varia (sin especificar)	Guagliumi (1962)
ARACHNIDA		
Acarina		
Rhyncholophus sp.	Aeneolamia varia (adulto)	Guagliumi (1962)
Araneae:Anyphaenidae:		

Anyphaeninae		
Eutichurus ravidus Simon	Mahanarva indicata	Souza (1967)
Eutichurus ravidus Simon	Mahanarva posticata (ninfa e adulto)	Guagliumi (1969)
Jessica campesina Brescovit (Eutichurus ravidus)	Mahanarva posticata (= indicata)(n. e. adult.)	Brescovit (1999)
Araneae: Araneidae	Aeneolamia lepidior (si especificar)	Guagliumi (1962)
Scopocira sp.		
Araneae: Salticidae		
Salticus sp.	Mahanarva poslicata (adulto)	Guagliumi (1969)
NEMATODA		
Hexameris sp.	Aeneolamia varia (ninfa) A. varia saccharina (ninfa e adulto)	Guagliumi (1962) Urich (1915)
Hexameris dactylocerus Pomar & Liñares	Aeneolamia varia (ninfas)	Pomar & Liñares (1985)
Mermis sp.	Aeneolamia varia (ninfa e adulto)	Guagliumi (1962)
Gordius sp.	Mahanarva posticata (ninfa)	Mendonça (1996a)
ZIGOMYCOTINA		

ENEMIGOS NATURALES	ESPECIES Y ETAPAS	REFERENCIAS
Zygomycetes: Entomophthoraceae		
Batkoa apiculata (cit. err. Entomophthora sp= Zoophthora sp.)	Mahanarvafi,nbrio/ata (adulto)	Mendonça 1996 a)
Batkoa sp. (=Empusa = Entomophthora)	Mahanarva/imbriolata (adulto)	Alves (1998)
Empusa sp.	Aeneolamia selecta selecta (adulto)	Guagliumi (1971)
	Aeneolamia selecta transversa (adulto)	Guagliumi (1971)
	Aeneolamia varia saccharina (adulto)	Urich (1915)

DEUTEROMYCOTINA Hyphomycetes: Moniliaceae Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorokin	Aeneolamia varia (adulto)	Guagliumi (1971)
	Deois flavopicta (adulto)	Guagliumi (1971)
	Deois terreia (adulto)	Guagliumi (1971)
	Mahanarvafimbriolata (adulto)	Guagliumi (1971)
	Aeneolamia flavilatera flavilatera (ninfa e ad.)	Guagliumi (1962)
	Aeneolamia selecta selecta (ninfa e adulto)	Guagliumi(1971)
	Aeneolamia selecta transversa (ninfa e adulto)	Guagliumi(1971)
	Aeneolamia varia (ninfa e adulto)	Pickles (1933)
	Aeneolamia varia saccharina (ninfa e adulto)	Urich (1915)
	Deois flavopicta (ninfa e adulto)	Guagliumi (1972-73)
Deois incompleta (ninfa e adulto)	Guagliumi (1972-73)	
Deois schach (ninfa e adulto)	Guagliumi (1972-73)	
Deois terreia (ninfa e adulto)	Guagliumi (1972-73)	
ENEMIGOS NATURALES	ESPECIES Y ETAPAS	REFERENCIAS
Aspergillus sp.	Mahanarvafimbriolata (ninfas e adultos)	Guagliumi (1972-73)
	Mahanarva posticata (ninfas e adultos)	Guagliumi et al. (1969)
	Zulia entrerriana (ninfa e adulto)	Guagliumi (1972-73)
	Aeneolamia varia (ovos)	Guagliumi (1962)

CONCLUSIONES

La familia **Cercopideae** reúne en el continente americano y en el Caribe por los menos cinco géneros de gran importancia económica para la caña de azúcar y para pastos cultivados: **Aeneolamia**, **Deois**, **Mahanarva**, **Prosapia** y **Zulia**.

Cada país con sus características geográficas y condiciones climáticas especiales, puede contener una o más especie de importancia económica con las cuales intentan convivir sin que causen mayores daños ejecutando acciones de control utilizándose agentes naturales, a ejemplo del hongo **Metarhizium anisopliae** (Metsch). Sorok. O con insecticidas que en este caso, con serias consecuencias sobre el mantenimiento de enemigos naturales nativos y lógicamente sin lograr resultados positivos duraderos.

Para que no ocurra el aumento en el área de distribución de esas plagas la principal medida a ser adoptada sin duda es realizar el transporte de cañas para el plantío sin su debido control fitosanitario llevando las formas biológicas de la plaga (huevo como ninfas o adultos) para nuevas áreas de plantío. La implementación del manejo del cultivo estimulando el manejo integrado de plagas promete resultados satisfactorios y generando un mayor rentabilidad y beneficios para el sector del azúcar.

LITERATURA CONSULTADA

1. Alves, S.B. Fungos entomopatogênicos. p. 289-381. In: S.B. Alves (ed.) Controle microbiano de insetos. Piracicaba, FEALQ, 1.1 63p., 1998.
2. Araújo e Silva, A.J.; .R.; Galvão, DM.; Gonçalves, A.T.L.; Gomes, J.; Silva, M.N.; Simoni, Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, PT. II, 1° Tomo, 1968, 622p.
3. Bennett, F.D. Discusión sobre las posibilidades de control biológico de la candelilla. In: Problemas de la Candelilla y del Taladrador en Caña de Azúcar y Pastos, II Seminario, Barquisimeto. Noviembre/ 1984, p. 39-48.
4. Box, H.E. List of sugar cane insects. London, Commonw. Inst. Ent., 1953, 101p.
5. Brescovit, A.D. Revisão das aranhas do gênero *Jessica* Brescovit (Araneae, Anyphaenidae, Anyphaeninae). Revta bras. Ent., São Paulo, 43 (3/4) 249-269, 1999.
6. Carvalho, S.M. Preferência de postura de *Deois schach* com relação a diferentes espécies hospedeiras e tipos de solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 20(6): 63 1-633, 1985.
7. FAO/MINAZ. Mesa Redonda Latino-americana de Manejo Integrado de Pragas da Cana-de-Açúcar. La Habana, 9-13 de septiembre de 1985. 95 p. (Informe Final).
8. Dieca, Primer simposio sobre manejo integrado de plagas de la caña de azúcar en Costa Rica. Programa de Entomologia, San José, Costa Rica. 1994. 20pp.
9. Fennah, R.G. Revisionary notes on Neotropical Monecphorine, Cercopoidea (Homoptera). Ann. Mag. Nat. Hist., 6: 337-360, 1953.
10. Fennah, R.G. Revisionary notes on the New World genera of cercopid froghoppers (Homoptera: Cercopidae). Bull. Entomol. Research, 58:165-190, 1968.
11. Fewkes, D.W. Rep. Tate & Lyle cent. Agri Res. Stn., Trinidad 1961-1962. 1963, p. 170-199.
12. Fewkes, D.W. The fecundity and fertility of the Trinidad sugar cane froghopper, *Aeneolamia varia* saccharina (Homoptera, cercopidae). Trop. Agric., Trinidad, 41:165-168, 1964.
13. Fewkes, D.W. The biology of sugar cane froghoppers, p. 283-307. In: Williams, J.R.; Metcalfe, J.R.; Mungomery, R.W.; Mathes, R. (eds.). Pests of sugar cane. Elsevier Publ. Co., Amsterdam, 1969, 568p.

14. Fewkes, D.W.; Buxo, D.A. Structure and development of the egg of *Aeneolamia varia saccharina*. Rep. Tate & Lyle cent. Agric. Res. Stn., Trinidad 1964: 12-120.
15. Fors, A.L. El salivazo aéreo Mahanarva andigena: Observaciones en las zonas de abastecimiento de los Ingenios Valdez y San Carlos en el Ecuador. 5° Congreso ATALAC, 13° Congreso ATACA, 14° Congreso ATACORI, San José. Memoria, Setiembre, 17 al 23 del 2000.
16. Flores Caceres S. Las plagas de la caña de azúcar en México, Vera Cruz, 1994. 350pp.
17. Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R.P.L.; Batista, G.C.; Berti Filho, E.; Parra, J.R.P.; Zucchi, R.A.; Alves, S.B.; Vendramin, J.D. Manual de Entomologia. São Paulo, Editora Agrn. Ceres, 2°ed., 1988, 649p.
18. Gallo, D.(jn memoria); Nakano, O.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R.P.L.; Batista, GC.; Beni Filho, E.; Parra, J.R.P.; Zucchi, RA.; Alves, S.B.; Vendramin, J.D.; Marchini, L.C.; Lopes, J.S.R.; Omoto, C. Entomologia agrícola. Piracicaba, FEALQ, y. 10, 920p. 2002
19. Gomes. J.G. *Acmopolynema herbvali* n. sp., parasito de ovos de *Tomaspis liturata* (Chalcidoidca, Mymaridae). Revta bras. Biol.. 8:417-420, 1948. Guagliumi, P. Las plagas de la caña de azúcar. Maracay. Ministério de Agricultura) Cria,CIA,v. 1.1962, 482p.
20. Guagliumí, P. Inimigos naturais da cigarrinha da folha, Mahanarva posticata Stal. Recife CCEAP. 1969,37P.(Publicação.n1).
21. Guagliunii, P. Entomofauna della canna da zucchero nel Nord-Est del Brasile. Firenze Instituto Agronomico per il Oltremare, 1971. 53p.
22. Guagliumi, P. Pragas da cana-de-açúcar— Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro. IAA. 1972 73, 662p. (Coleção Canavieira, 10).
23. Guagliumi, P.; Marques, EJ.; Mendonça, A.F.; Menezes, C. Primeiros resultados na luta biológica contra a cigarrinha da folha Mahanarvaposticata Sta! (Hom. Cercopidae) no Nordeste do Brasil. Bol. Açucareiro, Recife, 8: 1-5. 1969.
24. Hagley, E.A.C. Site of feeding pf the froghopper. Rep. Tate & Lyle cent. Agric Res. Sta., Trinidad. 1965: 408-413, 1966.
25. Hagley. E.A.C. Studies on the aetiology of froghopper blight of sugar cane. 11 Probable role of enzymes and amino acids in the salivary secretion of the adult froghopper. Proc. Br. W. Indies Sug. Technol. 1966:187-192, 1967.
26. Hewitt, G.B. Ovipositional preferences of the spittlebugs *Zulia entreriana* (berg 1879) and *Deoisflavopicta* (Sta!, 1854) (Homoptera: Cercopidae). Anais d Sociedade Entomológica do Brasil, 14(2): 197-204 1985.
27. James, H.C. The bionomics and control of *T.favilatera* Ur., the Demerara sugar cane froghopper. Proc. Br. W. indies Sug. Technol. 1946, p. 34-80.
28. Kershaw, J.C. Froghopper notes. Buil. Dep. Agric. Trinidad Tobago, 12: 3-62, 191.
29. Kershaw, J.C. The alimentary canal of a cercopid. Psyche, Camb., 1914, 21:65-72.

30. López, F.; Peck, D.C.; Montoya, J. Importancia de la comunicación vibracional en el comportamiento reproductivo Del salivazo de los pastos (Homoptera: Cercopidae) Revista de la Sociedad Colombiana de Entomología, 27(1-2): 9-15, 2001.
31. Mansingh. A. Physiological classification of dormancies in insects. Can. Entomol! 103:983-1009, 1971.
32. Marshall, A.T. Spittle-production and tube buiding by cercopid larvae (Homoptera) IV. Mucopolysaccharide associated with spittle-production. Journal of Insect Physiology. 12: 635-644, 1966.
33. Martin,JP. The anatomy of the sugar plant. p. 3-52 In: Martin, J.P.; Abbott. EV. Gughes, C.G., (eds.). Sugar-cane diseases of the world. Amsterdan. Elsevier 1962,542 p.
34. Mendonça, A.F. Controle integrado de pragas da cana-de-açúcar na América Latina Caribe. Mesa Redonda sobre Controle Integrado de Pragas da Cana-de-Açúcar Caribe, Congresso Brasileiro de Entomologia, 10, Rio de Janeiro. 1986. 24p.
35. Mendonça, A.F. Confirmada a introdução de nova praga nos canaviais de Alagoas: a cigarrinha da raiz, Mahanarva fimbriolata (Stal, 1854). Maceió. UFAL-CECA CURSO MIP. 1995, Sp. (Relatório técnico).
36. Mendonça, A.F. Guia das principais pragas da cana-de-açúcar na América Latina e Caribe. p. 3 a 48. In: Mendonça. A.F. (cd.), Pragas da cana-de-açúcar. Maceió, INSETOS & CIA, 1 996a, 239p.
37. Mendonça, A.F. Introdução da cigarrinha da cana-de-açúcar, Mahanarva fimbriolata (Stal), no Estado de Alagoas, Brasil: Importância econômica e controle. P. 193-207. In: Mendonça, A.F. (ed.), Pragas da cana-de-açúcar. Maceió, Insetos & Cia, 1 996b,
38. Mendonça, A.F. Introdução da cigarrinha da cana-de-açúcar, Mahanarva fibriolata (Stal), no Estado de Alagoas, Brasil: Importância econômica e controle. 6° Congresso Nacional da STAB. Anais, Maceió, Alagoas. Novembro/1996c, p. 207 - 212.
39. Mendonça, A.F. Ocorrência da cigarrinha da raiz Mahanarva fimbriolata/ Stal (Hem.: Cercopidae), na Destilaria Caiman S.A., Porto Franco, Maranhão. Maceió, BIOTECH. 3 de maio, 4p. 1 996d. (Relatório Técnico).
40. Mendonça, A.F. Cigarrinha da raiz e seu controle. Jornal Cana, Ribeirão Preto, 93, Setembro, 2001.
41. Mendonça, A.F. Usina Serra Grande/AL — Cigarrinha da raiz da cana-de-açúcar. 05 de julho de 2002a. 3 p. (Relatório Técnico).
42. Mendonça, A.F. A cigarrinha da folha Mahanarva posticata na Usina Pinheiro. Maceió —Alagoas, 20 de junho, 2002b, 2 p. (Relatório Técnico).
43. Mendonça, A.F. Cigarrinha da folha. Visita Técnica cm 02 de fevereiro, 2002c. 3p. (Relatório Técnico).
44. Mendonça, A.F. Controle da cigarrinha da raiz na cana. Ribeirão Preto, Idea News, 38: 48-5 3, 2003.

45. Mendonça, A.F.; Stanziola, I.N.R.. Manejo integrado da cigarrinha da raiz *Aeneolamia lepidior* (Fowier) (Hemiptera: Cercopidae) no Ingenio Santa Rosa, Panamá. p. 211-217. In: Mendonça, A.F. (ed.), *Pragas da cana-de-açúcar*. Maceió, Insetos & Cia., 1996, 239p.
46. Mendonça, A.F.; Campos-Farinha, A.E.C. Formigas predadoras de cigarrinhas da cana de-açúcar. In: Mendonça, A.F. (cd.), *Cigarrinhas da cana-de-açúcar e seu controle biológico*. Maceió, Insecta, 2005 (no prelo).
47. Mendonça, A.F.; Barbosa, G.V.S.; Marques, E.J. As cigarrinhas da cana-de-açúcar (Hemiptera: Cercopidae) no Brasil. p. 171-192. In: Mendonça, A.F. (cd.), *Pragas da cana-de-açúcar*. Maceió, Insetos & Cia., 1996a, 239p.
48. Mendonça, A.F.; Santiago, O.A.; Anicheto, S.M.G. Manejo integrado da cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata* (Stal) (Hem.: Cercopidae) na usina Nova Aliança, Bahia, Brasil. p.227-23 1. In: Mendonça, A.F. (cd.), *Pragas da cana-de-açúcar*. Maceió, Insetos & Cia, 1996b, 239p.
49. Mendonça, A.F.; Moraes, L.; William; Silva, M. Controle da cigarrinha da raiz em área de cana-crua. *Jornal Cana, Ribeirão Preto*, 96: 18-21, Dezembro, 2001 b.
50. Mendoza, J.R. Bioecología del salivazo de la caña de azúcar, *Mahanarva andigena* (Homoptera: Cercopidae), en el Ecuador. 5° Congreso Atalac, 13° Congreso Ataca, 14° Congreso Atacori, San José. Memoria, Setiembre, 17 al 23 del 2000.
51. Mendoza, J.R. Bioecología del salivazo de la caña de azúcar. *Mahanarva andigena* (Homoptera: Cercopidae), en el Ecuador. Primer Taller Latinoamericano sobre Plagas de la Caña de Azúcar, Guayaquil. Memorias, Noviembre, 28 al 30 del 2001.
52. Menezes. M. As cigarrinhas das pastagens (Homóptera: Cercopidae) na região sul da Bahia, Brasil: identificação, distribuição geográfica e plantas hospedeiras. *Ilhéus, CEPLAC*, 1982, 48 p. (Boletim Técnico, 104).
53. Moore. T.E. Audiospectrographic analysis of sounds of Hemiptera and Homoptera. *Annals of the Entomological Society of America*, 54: 273-291, 1961.
54. Peck, D.C. Diversidad y distribución geográfica del salivazo (Homoptera: Cercopidae) asociado con gramíneas en Colombia y Ecuador. In: III Taller sobre la bioecología y manejo del salivazo de los pastos. *CIAT, Colombia. Lecturas*, 2000. 10 p
55. Peck, D.C. Diversidad y distribución. Seminario 1. In: Taller sobre la bioecología y manejo de cercopídeos en gramíneas. *CENGICAÑA, Santa Lucía Cotzumalguapa, Guatemala*, 2001a, p. 5-1 a S- 16.
56. Peck. D.C. Biología y comportamiento. Seminario 2. In: Taller sobre la bioecología y manejo de cercopídeos en gramíneas. *CENGICAÑA. Santa Lucía Cotzumalguapa, Guatemala*, 2001 b. p. S- 17 a S-3 1.
57. Peck. D.C. Manejo de huevos y reconocimiento de los estados de desarrollo. Práctica 6. Taller sobre la bioecología y manejo de cercopídeos en gramíneas. *CENGICAÑA, Santa Maria Cotzumalguapa, Guatemala*, 2001 c, p. P-30 a P-33.

58. Peck, D.C. Identity and distribution of spittlebugs associated with graminoids of Colombia and Ecuador. Contribution to CIAT Annual Report 2000. In: Taller sobre la bioecología y manejo de cercópidos en gramíneas. CENGICANA, Santa María Cotzmalguapa, Guatemala, 2001d, p28 a 34.
59. Peck, D.C. Reconocimiento de los estados de desarrollo de las ninfas. Práctica 3. Taller sobre la bioecología y manejo de cercópidos en gramíneas. CENGICANA, Santa María Cotzmalguapa, Guatemala, 2001e, p. P-22 a P-26.
60. Pickles, A. Entomological contributions to the study of the sugar cane froghopper. II. The influence of host relations and of cultural operations in limiting blight incidence amongst plant canes. Trop. Agric., Trinidad, 10: 240-245, 286-295, 1933.
61. Ponar Jr., G.O.; Liñares, B. *Hexanierinis dactylocercus* sp., a parasite of *Aeneolamia varia* (Homoptera: Cercopidae) in Venezuela. Rev. Nematologie, 8: 109-112, 1985.
62. Riess, C.M.; Flores, C.S. Catálogo de plagas y enfermedades de la caña de azúcar en México. México, IMPA, CNIA, 1976, V77p. (Serie Divulgación Técnica IMPA, Libro 11).
63. Risco, S.H. Detectado um foco de cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata* (Stal) no sul do Estado de Alagoas. Maceió, NA'TT, 1992. 2p. (Relatório técnico).
64. Rorer, J.B. The froghopper fungus. Huil. Dep. Agric. Trin. Tobago, 9: 182-184, 1910.
65. Sáenz, C.E.; Salazar, J.D.; Rodríguez, A.; Alfaro, D.; Oviedo, R. Resultados de vinte anos de atividades da Direção de Investigação e Extensão de Cana-de-Açúcar (DIECA) no manejo integrado de pragas de cana-de-açúcar. Congresso Nacional da STAB, Maceió, 8: 58-66, 2002.
66. Sáenz, C.E.; Alfaro, D.; Salazar, J.; Oviedo, R.; 1999-Eficiencia em la captura del salivazo (Hom.: CERCPODAE) mediante el uso de trampas adhesivas em la caña de azúcar em Costa Rica. Memória del Congreso 5° ATALAC, 13° ATACA, 14° ATACORI del 16 al 18 de septiembre 2000 San Jose Costa Rica p-76-77.
67. Sáenz, C.E.; Salazar, J.; Rodríguez, A.; Alfaro, D.; Oviedo, R.; 2002- Resultado de vinte anos de atividades da Direção de Investigação e extensão da cana de açúcar (DIECA) no manejo integrado de pragas em Costa Rica. 17 a 22 de novembro de 2002. Recife-Pernambuco-Brasil. P.8-66
68. Sáenz, C.E.; Comportamiento de *Metarhizium anisopliae* (Methch) Sorok PL43 em *Aeneolamia postica*, *Prosápia simulans*, *Zulia vilior* y *Delasor notatus* em Costa Rica. Memória Primer congreso de DIECA. 19 y 20 de noviembre 1987. San José. Costa Rica. P.69 -81.
69. Souza, H.D. As cigarrinhas da cana-de-açúcar e seu controle por inimigos naturais no Estado do Rio de Janeiro. VII Reuni Latino Americana de Fitotecnia. Caracas, Venezuela. Rio de Janeiro, DAP-IAA, 19p, 1967.
70. Urich, F.W. The silgar cane froghopper. Minut. Proc. Froghopper Invest. Comm.. 1928,2: 64-70.
71. Wiedijk, F. Variability in the occurrence of the sugar cane froghopper *Aeneolamia flavilatera* (Homoptera: Cercopidae), on sugar estates in Guyana and Surinam. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen, 7: 1-55, 1982.
72. Williams, C.B. A froghopper on sugar cane in British Guiana. Bull. Ent. Res. 9: 163-173, 1918.

73. Williams, C.B. Report on the froghopper-bligh of sugar cane in Trinidad. Mem. Dep. Agric,Trin., 1921, 1: 179p.
74. Whittaker, J.B. Cercopid spittle as a microhabitat. *Oikos*, 21: 59-64, 1970.
75. Withycombe, C.L. Studies on the aetiology of sugar cane froghopper blight in Trinidad. 1. Introduction and general survey. *Ann. appl. Biol.*, 13: 64-108. 1926.