

BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE *Perkinsiella saccharicida*, EN CAÑA DE AZÚCAR^{1/}

Richard Flores O. ^{2/}
Jorge Mendoza M. ^{3/}
Darío Gualle A. ^{4/}

I. INTRODUCCIÓN

El saltahojas, *Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy (Homoptera, Delphacidae), es considerada la plaga más importante de la caña de azúcar en la zona azucarera de la costa ecuatoriana. Esta plaga es originaria de Australia y fue reportada por primera vez en el Ecuador en 1966; siendo, a su vez, el primer reporte en el continente americano (Risco, 1966).

Los daños que ocasiona esta plaga están relacionados con la succión de la savia que hacen las ninfas y adultos y, a las lesiones que causan las hembras adultas al realizar sus oviposiciones en la nervadura central de las hojas. Además, las secreciones azucaradas que producen estos insectos favorecen el desarrollo de “fumagina” sobre el follaje, lo que interfiere con el proceso fotosintético de las plantas. Sin embargo, el daño más importante que se atribuye a este insecto es la capacidad de transmitir el mal de Fíji, una enfermedad viral no reportada aún en el continente americano.

El Ecuador es uno de los pocos países en donde se reportan pérdidas considerables en la producción y el rendimiento de la caña de azúcar por causa de esta plaga. Según Gaviria (1997), en 1995 se estimó una pérdida del 10 al 34 % de la producción (TCH = Toneladas de caña por hectárea). En este mismo año, en la Hacienda Taura, se reportaron pérdidas del 15.5 al 58.8 % de producción. En otro estudio, Mendoza, Martínez y Ayora (2000) reportaron un efecto del 36 % sobre la producción, sin haber afectación en los jugos. Esta situación ha hecho que en ciertas ocasiones se tenga que recurrir al uso de insecticidas, muchas veces de una manera que no está estrechamente relacionada con el daño económico que puede ocasionar esta plaga y con poca consideración sobre los efectos ambientales (Mendoza, Martínez y Ayora 2000).

La presente investigación tuvo el propósito de conocer los aspectos biológicos y ecológicos de *Perkinsiella* como base fundamental para delinear una estrategia de manejo que permita reducir o evitar las pérdidas económicas atribuidas a esta plaga. Los objetivos de este estudio fueron los siguientes: 1. Determinar el ciclo de vida de *P. saccharicida* y, observar los cambios morfológicos involucrados en su desarrollo biológico. 2. Determinar la fluctuación poblacional de *P. saccharicida* a través del año. 3. Determinar el complejo de enemigos naturales de *P. saccharicida* y su importancia relativa en el control natural de esta plaga y 4. Determinar la relación entre la dinámica poblacional de *P. saccharicida* y los factores bióticos y abióticos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Determinación del ciclo de vida de *Perkinsiella saccharicida*.

Los estudios del ciclo de vida de *Perkinsiella* se llevaron a cabo en el laboratorio e invernadero del Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar del Ecuador (CINCAE), en el periodo comprendido entre septiembre del 2002 y enero del 2003. Para iniciar estos estudios se estableció un pié de cría de *Perkinsiella* en el invernadero, a partir de adultos recolectados en el campo, los cuales fueron colocados en jaulas entomológicas (40 cm x 40 cm x 60 cm), que contenían trozos de hojas de la variedad Ragnar, mantenidas sobre esponjas orgánicas húmedas. Las hojas se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 0.5% por 5 minutos y se enjuagaron con agua corriente para remover los residuos de cloro.

1/ Resumen de la tesis de grado del primer autor

2/ Estudiante Tesista de la Universidad Agraria del Ecuador

3/ Entomólogo del CINCAE

4/ Ing. Agr., Auxiliar de campo del CINCAE

Para obtener las posturas de *Perkinsiella* se confinaron parejas de adultos en jaulas plásticas de 15 cm. de alto x 10 cm. de diámetro, con pedazos de hoja de caña desinfectadas, colocadas sobre esponja orgánica húmeda. Una vez obtenidos los huevos se hicieron observaciones diarias para determinar el periodo de incubación y los cambios morfométricos (forma, tamaño, color). Las ninfas recién eclosionadas fueron individualizadas en jaulas plásticas y diariamente se hicieron observaciones para determinar la duración de cada instar y sus caracteres morfométricos. Al emerger los adultos se clasificaron en machos y hembras, y éstas a su vez, se clasificaron en braquípteras y macrópteras. Para determinar el comportamiento reproductivo de los adultos y su longevidad se confinaron varias parejas en jaulas plásticas.

B. Dinámica poblacional de *Perkinsiella saccharicida* y sus enemigos naturales.

Este estudio se efectuó en los ingenios San Carlos, Valdez y Eculos. En cada ingenio se tomó tres canteros, uno por cada tercio del periodo de zafra. El primer tercio se considera desde el inicio de la zafra (junio) hasta el 15 de agosto; el segundo tercio, desde el 15 de agosto hasta el 15 de octubre; y, el tercer tercio, desde el 15 de octubre hasta fin de zafra (diciembre). Este estudio se efectuó en el periodo comprendido entre agosto del 2001 y agosto del 2004. Las evaluaciones se efectuaron regularmente cada 15 días, en las primeras horas de la mañana. En cada fecha se registró el número de ninfas y adultos de *Perkinsiella* y, sus enemigos naturales. Las ninfas se clasificaron en pequeñas, medianas y grandes; y, los adultos en macrópteros y braquípteros. Para las evaluaciones se tomó al azar entre 30 a 50 brotes o tallos por cantero, dependiendo de la densidad poblacional de la plaga. Adicionalmente, en cada fecha de evaluación se tomaron 25 hojas TVD4 en cada cantero, las cuales se llevaron al laboratorio para determinar el número de posturas por hoja (sección basal de 10 cm) y, el porcentaje de parasitismo y otras causas de mortalidad de los huevos de *Perkinsiella*. Estas hojas se mantuvieron por dos semanas en jaulas entomológicas (cilindro de acrílico de 30 cm. de alto por 15 cm. de diámetro) y sobre esponja orgánica humedecidas. Este periodo permitió recolectar los parasitoides de huevos y, hacer una estimación del nivel real de parasitismo y depredación de huevos de *Perkinsiella*. Para hacer esta evaluación se revisaron 5 posturas (grupos de huevos) por cada trozo de hoja. Los huevos se clasificaron en sanos, eclosionados, depredados, parasitados y destruidos por otras causas. Durante esta fase de estudios se recolectaron varios enemigos naturales de *Perkinsiella*, cuya identificación taxonómica fue realizada por especialistas del Laboratorio de Entomología Sistemática, del USDA.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Ciclo de vida de *Perkinsiella saccharicida*.

El saltahoja, *P. saccharicida*, es un insecto hemimetábolo, cuyos estados de desarrollo son: huevo, ninfa y adulto. Un resumen del ciclo de vida de este insecto se presenta en el Cuadro 1. Los huevos recién ovipositados son casi transparentes, blandos, de difícil manipuleo por lo delicado de su textura, presenta una forma alargada, cilíndrica, con una curvatura que se inicia en la parte media y continúa hasta el polo caudal; una de las características es que el extremo cefálico es más angosto que el extremo caudal (Figura 1). La duración del periodo de incubación fue de 13 días, con una variación de 11 a 15 días. Su tamaño es de $0,96 \pm 0,05$ mm de largo y $0,20 \pm 0,02$ mm de ancho. La fertilidad de estos huevos alcanzó un promedio de 87.5%.

El periodo ninfal comprende cinco instares. Estas se diferencian de los adultos por su tamaño, color y ciertos caracteres morfológicos que están relacionados con el desarrollo de cada instar (Figura 2). Las ninfas del primer instar son de color blanquecino y ojos rojizos. Este estadio tuvo una duración de 5.8 ± 0.8 días, con un tamaño de 0.96 ± 0.07 mm de largo y 0.32 ± 0.02 mm de ancho. Las ninfas del segundo instar presentan manchas de color café en el tórax y en los segmentos abdominales; siendo más oscuras que las ninfas del primer instar. La duración del segundo instar fue de 4.76 ± 1.28 días, siendo su tamaño de 1.22 ± 0.06 mm de largo y 0.51 ± 0.03 mm de ancho. Las ninfas del tercer instar presentan en el dorso un color blanco-cremoso, con dos manchas de color café oscuro en el metatórax, manchas que contrastan con el resto del cuerpo y que sirven para diferenciar las ninfas del tercer instar. En este instar, aún no se definen claramente los muñones alares, pues las alas mesotorácicas no llegan al nivel de las alas metatorácicas, dejando el abdomen completamente descubierto. La duración promedio de este instar fue

4,33 ± 0.96 días, alcanzando un tamaño de 2,04 ± 0.11 mm de largo y 0,86 ± 0.06 mm de ancho. En el cuarto instar las ninfas presentan manchas de color café oscuro, tanto en el tórax como en el abdomen. Los muñones alares llegan hasta el tercer segmento abdominal. Este instar tuvo una duración de 4,63 ± 0.74 días, y su tamaño alcanzó 2,52 ± 0.16 mm de largo y 1,05 ± 0.08 mm de ancho. Las ninfas del quinto instar presentan manchas grises en el tórax y abdomen. Los muñones alares se proyectan hasta el cuarto segmento abdominal. Este último instar tuvo una duración de 6,61 ± 1.32 días y su tamaño alcanzó 3,44 ± 0.23 mm de largo y 1,47 ± 0.13 mm de ancho. De esta manera, el ciclo de vida de este insecto, desde huevo a adulto, tuvo una duración de 38.76 ± 1.82 días. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Pulido (1980) y Yépez *et. al.* (1989) en Colombia y Venezuela, respectivamente.

Los adultos recién emergidos son de color blanco-cremoso y posteriormente adquieren una coloración marrón claro (Figura 3). Dentro de esta especie se presentan individuos polimórficos, encontrándose hembras y machos macrópteros (alas desarrolladas) y hembras braquípteras (alas cortas y atrofiadas). Los machos y las hembras macrópteras poseen una longitud promedio de 5.04 ± 0.25 mm y 5.64 ± 0.30 mm respectivamente; mientras que, las hembras braquípteras alcanzan una longitud de 4.32 ± 0.29 mm. El ancho en los machos fue de 1.33 ± 0.07 mm, en las hembras macrópteras 1.46 ± 0.08 mm y en las hembras braquípteras 1.72 ± 0.13 mm.

El periodo de pre-oviposición es de 4 a 5 días. Las hembras pueden ovipositar hasta 879 huevos, en grupos que varían de 1 a 10 huevos. La proporción sexual en esta especie fue de 0.4, lo que equivale a una relación de 1.5 machos por cada hembra.

Cuadro 1. Duración (días) del ciclo de vida de *Perkinsiella saccharicida*, en condiciones de laboratorio (26.6 ± 5 °C). CINCAE, 2002.

ESTADÍOS BIOLÓGICOS	Nº individuos	MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO ± SD
a.- Huevo	200	11	15	12.97 ± 0.69
b.- Ninfas				
I Instar	97	3	8	5.76 ± 0.83
II Instar	91	3	9	4.76 ± 1.28
III Instar	86	3	8	4.33 ± 0.96
IV Instar	84	3	8	4.63 ± 0.74
V Instar	83	4	14	6.61 ± 1.32
c.- Adulto				
Macho	37	17	50	32.49 ± 9.68
Hembra macróptera	20	15	46	32.25 ± 8.14
Hembra braquíptera	21	19	49	36.33 ± 9.17
Huevo – Adulto	83	36	45	38.76 ± 1.82

B. Comportamiento

Los adultos se ubican preferentemente en la parte superior de la planta, cerca del cogollo. Las hembras incrustan los huevos en la nervadura central de la hoja más jóvenes, preferentemente en el haz (85%). Las ninfas se agrupan en la base de las hojas bajas, preferentemente en el envés. En algunas ocasiones se las puede observar en hojas senescentes y a lo largo del tallo. Ambos son muy activos y difícil de manipular, cuando se los perturba se mueven lateralmente. Los adultos tienen hábitos migratorios y en épocas de altas poblaciones se forman enjambres al final de la tarde que pueden recorrer varios kilómetros infestando

preferentemente caña joven, lo que concuerda con lo manifestado por Bull (1981). Este comportamiento se ve estimulado durante la época de cosecha o cuando son perturbados por alguna labor agronómica, inclusive aplicaciones de pesticidas.

Los daños más importantes se deben a la succión de la savia, a las heridas que causan las hembras al ovipositar y a la formación de “fumagina” sobre las hojas, lo que interfiere con la fotosíntesis de la planta. Cuando el ataque es intenso las hojas se tornan amarillas, las puntas se secan y el crecimiento de la planta es más lento.

C. Dinámica poblacional

Los resultados de este estudio no permiten establecer un patrón definido de la ocurrencia de esta plaga que guarde relación con las épocas del año o con la edad de la caña. Durante los tres años de estudio se observaron ciclos irregulares en los canteros seleccionados de los tres tercios de zafra, en las tres localidades (Figura 4, 5 y 6). Sin embargo, tomando en consideración la población de adultos por brote se puede observar que las mayores poblaciones de *Perkinsiella* en Valdez tienden a manifestarse entre los meses de abril a julio; en Ecados, entre Noviembre y Marzo; y, en San Carlos, en los primeros meses de la época lluviosa. Durante el periodo de estudio, las mayores poblaciones se registraron en el ingenio Valdez y las menores en Ecados. De manera general, los canteros del segundo y tercer tercio mostraron las mayores poblaciones, especialmente en el ingenio Valdez. Aunque las primeras infestaciones en los canteros se dan en la época seca, cuando la caña esta joven, los mayores picos poblacionales coinciden con los meses de la época lluviosa. Durante esta época, el aumento de temperatura y humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga, hasta que la ocurrencia de epizootias causadas por hongos entomopatógenos logran diezmar las poblaciones de *Perkinsiella* hacia el final de la época lluviosa.

En cuanto a la edad de la caña, se observó mayor preferencia de la *Perkinsiella* por cañas jóvenes; sin embargo, también se presentaron poblaciones altas en cañas maduras, lo cual fue más notorio en el cantero del primer tercio del ingenio Valdez, en los tres años consecutivos (Figura 4).

Al hacer los análisis de correlación los resultados no fueron consistentes en las tres localidades y aún entre los canteros de la misma localidad. Sin embargo, en los canteros del segundo tercio, en los tres ingenios, se pudo observar una mayor asociación entre las poblaciones de ninfas de *Perkinsiella* con los factores abióticos, especialmente precipitación y temperatura. Esto se debe a las altas poblaciones de ninfas de *Perkinsiella* ocurridas en estos canteros durante la época lluviosa del 2002. Por otra parte, la ocurrencia de epizootias (entomopatógenos) sobre *Perkinsiella* estuvo estrechamente correlacionada con los factores abióticos (precipitación, temperatura y humedad relativa) en San Carlos y La Troncal. En Valdez, las bajas poblaciones de *Perkinsiella* ocurridas durante la época lluviosa del 2002 y 2003 impidieron el desarrollo de estas epizootias.

D. Enemigos naturales

Durante este estudio se identificaron varios enemigos naturales de *Perkinsiella*, que comprenden varias especies de depredadores, parasitoides y entomopatógenos. Entre los depredadores los más importantes son las arañas de las familias Salticidae y Tetragnathidae, el chinche *Zelus pedestris* (Hemiptera, Reduviidae) y los crisópidos *Ceraeochrysa* spp y *Leucochrysa* spp (Neuroptera, Chrysopidae). Dentro de los entomopatógenos, los más predominantes fueron *Metarhizium anisopliae*, *Hirsutella tompsoni*, *Entomophthora* sp y una especie no identificada (posib. *Fusarium* sp). La acción conjunta de estos entomopatógenos llegaron a causar el 66.08, 62.53 y 18.46 % de mortalidad de *Perkinsiella*, en Ecados, San Carlos y Valdez, en su orden (Figura 7). Como parasitoides se registró la presencia de *Pseudogonatopus* sp atacando ninfas de *Perkinsiella* y, *Aprostocetus* (= *Ootetrastichus*) sp y *Anagrus* sp sobre huevos de *Perkinsiella*. El parasitismo y depredación de huevos causado por *Aprostocetus* alcanzó 50.79, 44.25 y 38.11 %, en San Carlos, Ecados S.A. y Valdez, respectivamente. Además, se observó un alto porcentaje de huevos infértiles o que son afectados por factores no bióticos, los cuales se tornan grisáceos o anaranjados, y que en algunos casos alcanzó hasta 50% de mortalidad.

IV. CONCLUSIONES

La *Perkinsiella* es un insecto hemimetábolo, cuyos estados de desarrollo son: huevo, ninfa y adulto. La duración del periodo de incubación de los huevos fue de 13 días, con una variación de 11 a 15 días y una viabilidad del 87.5 %. El periodo ninfal comprende cinco instares con una duración promedio de 5.76; 4.78; 4.34; 4.65 y 6.58 días, en su orden. La longevidad de los adultos fue de 32.49 días para los machos, 32.25 días las hembras macrópteras y 36.33 días las hembras braquípteras. La proporción sexual fue de 0.4, lo que equivale a una relación de 1.5 machos para cada hembra. La fecundidad de una hembra fue de 106 a 879 huevos, con una fertilidad del 87.5 %. No se observó un patrón definido en cuanto a época del año y edad del cultivo; sin embargo, la ocurrencia de esta plaga esta más relacionada con la época seca y caña joven.

Se determinaron varios enemigos naturales de *Perkinsiella* siendo los más importantes las arañas de las familias Salticidae y Tetragnathidae, el chinche *Zelus pedestres*, los crisópidos *Ceraeochrysa* spp y *Leucochrysa* spp, los entomopatógenos *Metarhizium anisopliae*, *Hirsutella tompsoni*, *Entomophthora* sp y posib. *Fusarium* sp (Deuteromicete), *Pseudogonatopus* sp, *Aprostocetus* (= *Ootetrastichus*) sp y *Anagrus* sp. El parasitismo y depredación de huevos causado por *Aprostocetus* alcanzó 50.79, 44.25 y 38.11 %; y, la acción conjunta de los entomopatógenos llegaron a causar hasta 66.08, 62.53 y 18.46 % de mortalidad de *Perkinsiella*, en San Carlos, Ecados S.A. y Valdez, respectivamente

V. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA) por la contribución económica para la realización de este estudio; a los taxónomos Michael W. Gates, David A. Nickle, Oliver S. Flint y Thomas J. Henry, del Laboratorio de Entomología Sistemática del USDA, por la identificación de varias especies de insectos; y, a los técnicos de los ingenios San Carlos, Valdez y Ecados que apoyaron este trabajo.



Figura 1. Huevos de *Perkinsiella saccharicida*

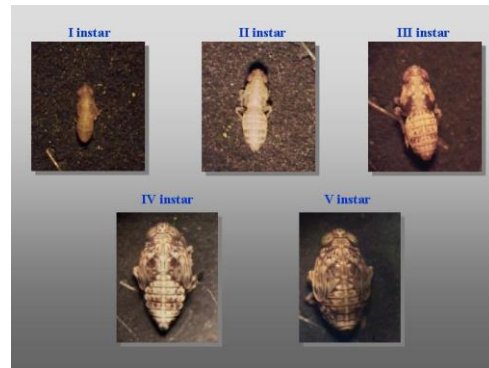


Figura 2. Desarrollo ninfal de *Perkinsiella saccharicida*



Figura 3. Adulto macróptero de *Perkinsiella saccharicida*



Figura 4. Síntomas del ataque de *Perkinsiella* en una plantación de B 7678 atacada por *Perkinsiella*



Figura 5. *Zelus pedestris* (izquierda) y adulto de crisopa (derecha), depredadores de *Perkinsiella*



Figura 6. Hongos entomopatógenos que atacan a *Perkinsiella*

