

EFECTO DE LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD RELATIVA SOBRE EL ALMACENAMIENTO DE HUEVOS DE *Zulia colombiana* Lallemand (HOMOPTERA: CERCOPIDAE) BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO

Socorro Amparo Chávez¹
Stephen L. Lapointe²
José Iván Zuluaga³

RESUMEN

La investigación sobre resistencia varietal a cercópidos de pastos tropicales requiere una disponibilidad constante de huevos del "salivazo" *Zulia colombiana* Lallemand. (Homoptera: Cercopidae), para ensayos de infestación artificial a nivel de laboratorio y de campo. Estos estudios se realizaron en invernaderos y laboratorios del Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Palmira, Valle del Cauca.

Se buscaron temperaturas y humedades relativas óptimas para el almacenamiento de huevos de *Z. colombiana*. Se realizaron 2 experimentos: en el primero se determinó el efecto de la desecación sobre la viabilidad de los huevos, el porcentaje de pérdida de peso y el grado de desarrollo de los huevos.

En el segundo se realizaron 24 ensayos, consistentes en combinaciones de temperaturas y humedades relativas, utilizando huevos de 2 y 6 días de edad. Los mejores tratamientos, con huevos de 2 días de desarrollo, fueron a 20 ó 25°C con 90% de H.R., donde se obtuvo viabilidad superior al 60% con almacenamiento hasta 70 días. A

25°C y 70% de H.R., se almacenaron huevos hasta 60 días con una viabilidad $\geq 50\%$.

Utilizando huevos de 6 días, el mejor tratamiento fue 25°C y 90% de H.R., en el cual se obtuvo una viabilidad superior al 65% con almacenamiento hasta 60 días. Se encontró una relación positiva entre el tiempo que tardan los huevos en romper su latencia y la continuación de su desarrollo hasta la eclosión, pues, a mayor tiempo de almacenamiento, mayor es el período de incubación.

SUMMARY

Research about varietal resistance to cercopids on tropical pastures requires a permanent availability of eggs. This is the case for "salivazo" (spittlebug) *Zulia colombiana*, Lallemand (Homoptera: Cercopidae), which was used for artificial infestation trials, both at laboratory and field conditions. These trials were carried out in CIAT's greenhouses and fields in Palmira, Colombia (1000 m.a.s.l. and 24°).

Adequate temperature and relative humidity conditions were established for an optimum storage of eggs of *Z. colombiana*.

In order to know the biology and development of eggs, two experiments were carried out: the first one studies the effect of dissipation on the egg viability, as well as on the loss of weight and egg development. In the second

experiment, 24 trials were done in several combinations of temperature and relative humidity and using eggs of 2 and 6 days old. The best egg response with eggs of 2 days were found with the combination of 20°C or 25°C with 90% of relative humidity; under these conditions a viability higher than 60% was maintained during a period of 70 days of storage. On the other hand, the combination of 25°C and 70% of R.H., a viability higher than 50% was maintained during 60 days of storage.

With eggs of 6 days old, the best treatment was found with the combination of 25°C and 90% R.H., with such treatment the viability was higher than 65% during a period of 60 days. A positive relationship was found between the period of storage and the subsequent time for uncubation: the longer the storage period, the longer time needed for incubation.

INTRODUCCION

En Colombia, la ganadería constituye un renglón muy importante como fuente de trabajo, alimento e ingreso. En los Llanos Orientales, la producción animal es baja, debido a la pobre calidad de sus pastos nativos (CIAT, 1987). Ultimamente, se ha logrado aumentar la capacidad de carga por hectárea en esta zona, con la siembra de pastos mejorados, de los géneros *Andropogon* y *Brachiaria*. Este último es utilizado ampliamente, por su adaptación a las condiciones edáficas de los Llanos y su persistencia durante la

1 Estudiante de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Calle 50 No. 34B-58 Palmira.
2 Entomólogo, Programa de Pastos Tropicales, CIAT. A.A. 6713. Cali, Colombia.
3 Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia, A.A. 237, Palmira.

época seca. La producción y persistencia de estas gramíneas están afectadas por el ataque de cercópodos, llamados comúnmente "Salivazos".

La resistencia varietal es uno de los métodos más adecuados y rentables para el control de insectos plaga. En un programa de manejo integrado de una plaga a largo plazo, dicho control es básico (Huffaker y Smith, 1980; Maxwell, 1984).

Las poblaciones de *Zulia Colombiana* (Lallemand) (Homoptera; Cercopidae) son abundantes durante los meses lluviosos del año y disminuyen notablemente durante los meses secos. La investigación sobre resistencia varietal a cercópodos de pastos tropicales requiere disponibilidad constante de huevos de salivazo, para ser utilizados en experimentos de infestación artificial a nivel de laboratorio y de campo. Para tener continuidad en los ensayos, particularmente durante las épocas secas, es necesario desarrollar un método de almacenamiento y, por ésto, es importante el estudio sobre la latencia de los huevos de salivazo y los factores que puedan inducirla y mantenerla, ya que permite crear alternativas para su almacenamiento.

Se requiere conocer el comportamiento de los huevos en sus diferentes estados de desarrollo, lo cual puede condicionar la respuesta a los diferentes tratamientos. En la búsqueda de condiciones ambientales, se deben utilizar, también, amplias oscilaciones de temperatura y humedad relativa.

En este trabajo, se consignan los resultados obtenidos en diferentes ensayos, tendientes a buscar condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa para almacenamiento de huevos de *Z. colombiana*.

REVISION DE LITERATURA

En América tropical, el "Salivazo" ó "Mión de los Pastos" es una de las plagas de más amplia distribución que afecta la producción de gramíneas, especialmente *Brachiaria* spp. Las condiciones climáticas, la adaptación del insecto a diferentes especies de gramíneas y el establecimiento de extensas

áreas susceptibles al ataque de esta plaga son factores que han contribuido a su proliferación (Calderón *et al.*, 1982; Calderón y Varela 1982). Arango y Calderón (1981), en sus estudios sobre el ciclo de vida de *Z. colombiana* bajo condiciones de laboratorio, obtuvieron los siguientes resultados: período promedio de incubación del huevo, 15-16 días, período promedio ninfal, 45 días y longevidad promedio del adulto 12 días. Tanto las ninfas como los adultos ocasionan daño a los cultivos de pastos (Jiménez y Ochoa, 1971).

Sotelo *et al.* (1986), para obtener una colonia de salivazo, establecieron una técnica de cría masiva, con la cual se obtienen grandes cantidades de huevos y de adultos (CIAT, 1986) y, con el fin de asegurar la continuidad en los ensayos, particularmente durante las épocas secas, es necesario crear un método de almacenamiento de huevos.

Los principales factores climáticos que inciden sobre el desarrollo de los estados inmaduros de los insectos son la temperatura y la humedad relativa (Postali, 1979) y la diapausa permite a los huevos sobrepasar las condiciones ambientales adversas, sobre todo la falta de humedad (Borrer y DeLong, 1970; Metcalf y Flint, 1962). Jiménez (1973) considera que el principal factor climático que afecta la diapausa de los huevos de *Aeneolamia varia* (F) en los Llanos Orientales de Colombia es la humedad relativa, la cual, al aumentar, favorece la eclosión.

Según Evans (1972), la quiescencia es un estado de interrupción en el desarrollo o actividad que es directamente inducido por condiciones ambientales adversas y terminado inmediatamente, por la reanudación de condiciones favorables, mientras que la diapausa es un estado de interrupción en el desarrollo que no es inducido directamente por condiciones ambientales adversas y que puede no finalizar cuando las condiciones favorables prevalezcan.

Evans (1984) señala que la diapausa difiere de la simple quiescencia en que es más prolongada y requiere un estímulo particular antes que pueda ser iniciada o terminada y tiende a antici-

parse a las condiciones climáticas desfavorables. En contraste, Delinger (1986) utiliza el término general "Latencia" para incluir ambas posibilidades y, paralelamente, Bursell (1970) emplea el término "Quiescencia" como sinónimo de diapausa.

En este trabajo se usará la terminología de Evans (1972) para diapausa y latencia como sinónimo de "Quiescencia".

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Palmira, Colombia, situado en el Departamento del Valle del Cauca, con una altitud de 1006 m.s.n.m. y coordenadas geográficas de 3° 32' de Latitud Norte y 76° 18' de Longitud Oeste, con un promedio de temperatura de 24°C y de humedad relativa de 72%. Este estudio tuvo una duración de 16 meses y se extendió desde Febrero de 1987 hasta Junio de 1988.

OBTENCION DE ADULTOS

Adultos de *Z. colombiana* se obtuvieron en la Estación Experimental del CIAT en Santander de Quilichao, Departamento del Cauca. Fueron recolectados manualmente en cultivos de especies de *Brachiaria* y transportados en jamas y, posteriormente, se colocaron en jaulas para oviposición, a las cuales se les introdujeron, previamente plantas de *Brachiaria* para alimentación del insecto y, en el fondo, se colocó un tendido de barro, utilizado como substrato para la oviposición y, para aumentar los sitios de oviposición, a los tendidos se les hicieron incisiones en forma cuadrangular.

OBTENCION DE HUEVOS

Mediante sucesivos tamizados y flotación en una solución saturada de cloruro de sodio al 30%, se retiraron los huevos de los tendidos, los cuales fueron desinfectados con una solución de hipoclorito de sodio al 0.3%.

EXPERIMENTOS

Se realizaron 2 experimentos, así:

- 1o. Se estudió el efecto de la desecación sobre:
 - a) La pérdida de peso;
 - b) La viabilidad (porcentaje de eclosión); y
 - c) El grado de desarrollo de los huevos.
- 2o. Se buscaron condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa para el almacenamiento de huevos de 2 y 6 días de desarrollo y se midieron:
 - a) La viabilidad (% de eclosión);
 - b) El período de incubación: tiempo comprendido desde el momento en que los huevos son retirados del almacenamiento y puestos a incubar hasta la emergencia de ninfas; y
 - c) El tiempo de almacenamiento.

Efecto de la desecación a 45°C sobre la pérdida de peso.

Se utilizaron 500 huevos (5 grupos de 100), colocados en cajas petri con papel filtro. Se tomó el peso húmedo y, luego, se pusieron en un horno a 45°C, durante 21 horas. Para obtener el peso seco los huevos fueron pesados cada hora.

Efecto de la desecación a 25°C sobre la viabilidad de los huevos.

Se utilizaron 3600 huevos (12 grupos de 50 huevos cada uno, para 6 repeticiones), a los cuales se les tomó peso húmedo. Dos grupos se utilizaron como testigo y fueron colocados a incubar a 23°C en cajas petri sobre papel filtro humedecido. Los 10 grupos restantes fueron colocados, durante 10 horas, en una incubadora a 25°C y 0% de H.R., utilizando sílica gel como deshidratante y, cada hora, se sacó una muestra, que fue pesada y puesta a incubar bajo las mismas condiciones del testigo.

Efecto de la desecación a 45°C sobre el grado de desarrollo de los huevos.

Se utilizaron 900 huevos, (3 grupos de 100 huevos cada uno, para 3 repeticiones). El primer grupo correspondió a huevos de 2 días de desarrollo (estado

inicial); el segundo, a huevos de 8 días (estado intermedio) y el tercero, a huevos de 12 días (estado final). Los huevos fueron colocados en un horno a 45°C durante 21 horas, al cabo de las cuales fueron pesados. Los resultados obtenidos en los ensayos anteriores fueron útiles para el montaje del segundo experimento, en el cual se requería tener el máximo de homogeneidad, para que la respuesta a los tratamientos fuera lo suficientemente confiable.

CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA PARA ALMACENAMIENTO DE HUEVOS DE *Z. colombiana* DE 2 Y 6 DIAS DE DESARROLLO

En el segundo experimento, se buscaron condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa para el almacenamiento de los huevos y, para ello, se utilizaron huevos de 2 y 6 días de desarrollo, en un diseño completamente al azar. Las temperaturas se controlaron utilizando incubadoras y la humedad relativa, con soluciones saturadas de sal, según el método de Winston y Bates (1960) y complementado con las técnicas de O' Brien (1948), Postali (1979) y Dean (1973).

Se trabajó con 4 temperaturas (20, 25, 30 y 35°C) y cada una se combinó con 3 humedades (30, 70 y 90% \pm 5%). Cada tratamiento constó de 400 huevos divididos en 10 grupos, con 4 repeticiones por grupo y la cuarta repetición correspondió al testigo, el cual fue puesto a incubar a 23°C sobre papel filtro humedecido. Cada 10 días se extrajo un grupo, consistente en 3 repeticiones de 10 huevos, que se pusieron a incubar bajo las condiciones del testigo, para medir el porcentaje de eclosión (viabilidad) y el período de incubación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto de la desecación a 45°C sobre la pérdida de peso.

El peso seco de los cinco grupos de huevos se redujo durante las seis primeras horas a 3.1 mg. El mayor porcentaje de pérdida de peso (humedad)

se obtuvo en la hora 15 y correspondió a 40% del peso total y permaneció constante hasta la hora 21 (Figura 1).

Los huevos colocados a incubar no presentaron desarrollo. Bodegas y Enkerlin (1973) encontraron que temperaturas de 40°C inhiben el desarrollo y Evans (1972) afirma que exposiciones a temperaturas iguales o superiores a 45°C fueron, en su mayoría, letales para huevos de *Aeneolamia varia saccharina* (Dist).

Efecto de la desecación a 25°C sobre la viabilidad de los huevos.

Las horas de exposición al tratamiento causaron un descenso en el porcentaje de eclosión. Mientras el testigo tuvo 92% de eclosión, el grupo que recibió 10 horas tuvo un porcentaje de eclosión de 27%. Por cada hora de almacenamiento, los huevos pierden peso y se disminuye su viabilidad. La relación entre pérdida de peso y tiempo de exposición al tratamiento tuvo un coeficiente de correlación de 0.50, mientras que la relación entre porcentaje de eclosión y tiempo de exposición al tratamiento presentó un coeficiente de correlación negativo de 0.92 (Figura 2). Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por Jiménez (1972), quien afirma haber almacenado huevos de *Aeneolamia varia* (F) durante 32 días con 60% de viabilidad, bajo condiciones de sequía y una oscilación de temperatura entre 18 a 28°C.

Efecto de la desecación a 45°C sobre el grado de desarrollo de los huevos.

La pérdida de peso varió de acuerdo con el grado de desarrollo de los huevos. Existe una relación directamente proporcional entre el peso inicial de los huevos y el porcentaje de pérdida de peso que se obtuvo después de someterlos a condiciones de secado. Se estableció la siguiente situación: el porcentaje de pérdida de peso de huevos en estado final fue mayor que en estado intermedio y éste a su vez mayor que en estado inicial de desarrollo (Figura 3). En este ensayo se encontró que la cifra más alta de porcentaje de pérdida de peso fue 66% y correspondió a huevos en estado final (12 días)

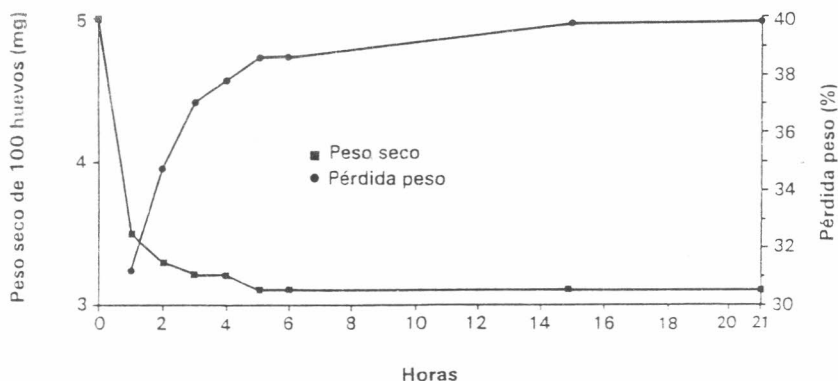


Figura 1. Peso seco y porcentaje de peso perdido de 100 huevos de *Z. colombiana* a 45°C.

♦ **Pérdida de peso** $y = 13.44 + 0.5545x$ $R = 0.50$
 □ **Porcentaje de eclosión** $y = 90.1678 - 1.821x - 0.4615x^2$ $R = -0.92$

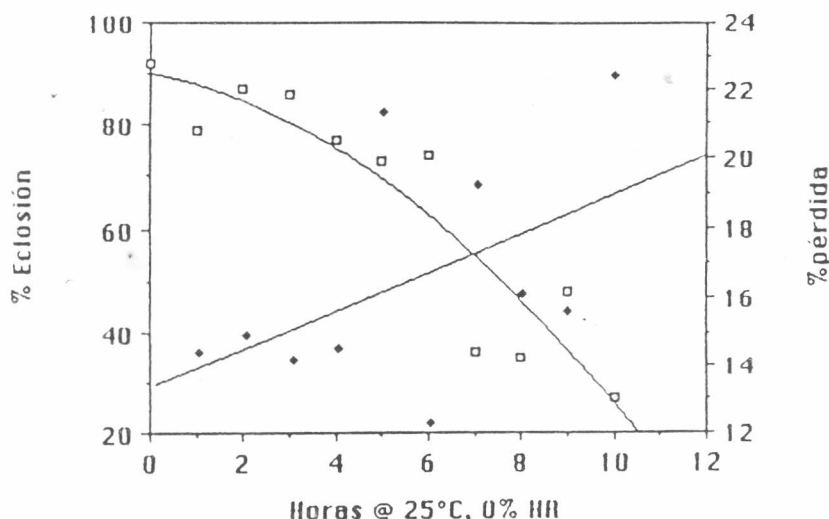


Figura 2. Relación entre la pérdida de peso y el porcentaje de eclosión en huevos de *Z. colombiana* (Lallemand), después de ser sometidos a 25°C y 0% H.R. durante 10 horas.

de desarrollo. Esto significa que los huevos de *Z. colombiana*, en estado final de desarrollo, alcanzan su máximo incremento de peso. El 66% del peso total corresponde a agua que pierden al someterlos a condiciones de secado.

CONDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA PARA ALMACENAMIENTO

La temperatura y humedad relativa tuvieron un efecto marcado sobre el almacenamiento de los huevos y éste, a

su vez, afectó la viabilidad y longitud del período de incubación.

1. Huevos de dos días de desarrollo

Los mejores tratamientos fueron a 20°C y 25°C (Tabla 1) de temperatura, combinada con humedades relativas de 90%, en almacenamiento por 70 días y a 25°C y con humedad relativa de 70% en almacenamiento durante 60 días. Cuando se trabajó con humedades relativas de 30% y temperatura de 35°C los huevos murieron durante el período de almacenamiento. A

30°C y 90% de H.R. no hubo latencia, pues los huevos eclosionaron durante el período de almacenamiento. A temperaturas de 20°C y 30°C combinadas con 70% de H.R. se obtuvo un almacenamiento por 10 días y, a partir de este tiempo, los huevos murieron durante el período de almacenamiento (Tabla 1).

2. Huevos de seis días de desarrollo

Cuando se trabajó con huevos de seis días de desarrollo, los mejores tratamientos fueron a 20°C y 90% de H.R., (Tabla 2), donde se obtuvo almacenamiento por 40 días, y a 25°C y 90% de H.R., con almacenamiento durante 60 días. Cuando se utilizaron humedades relativas de 30% y temperaturas de 35°C, los huevos murieron durante el período de almacenamiento. A 30°C y 90% de H.R. no hubo latencia, ya que los huevos eclosionaron durante el período de almacenamiento. A 20°C y 30°C combinadas con humedades relativas de 70%, los huevos murieron durante el período de almacenamiento (Tabla 2).

En todos los casos donde hubo latencia, tanto con huevos de 2 días como de 6 días de desarrollo, éstos tuvieron una viabilidad superior al 50%. A temperaturas de 20°C y 25°C, combinadas con humedad relativa de 90%, a 25°C y 70% de humedad, se induce un estado de latencia o "quiescencia", que permite almacenar los huevos hasta 70 y 60 días, respectivamente, mientras que a 30°C y 90% de H.R. los huevos continúan su desarrollo y eclosionan en un período promedio de 12-14 días. Los demás tratamientos afectaron el desarrollo de los huevos, destruyendo su viabilidad.

3. Efecto de almacenamiento por viabilidad

En ambos casos, con huevos de dos y seis días de desarrollo a 25°C y 90% de H.R., el porcentaje de eclosión disminuye con el tiempo de almacenamiento.

Con huevos de dos días, se obtiene almacenamiento hasta 70 días con una viabilidad superior al 60% y, a partir de este tiempo, el porcentaje de eclo-

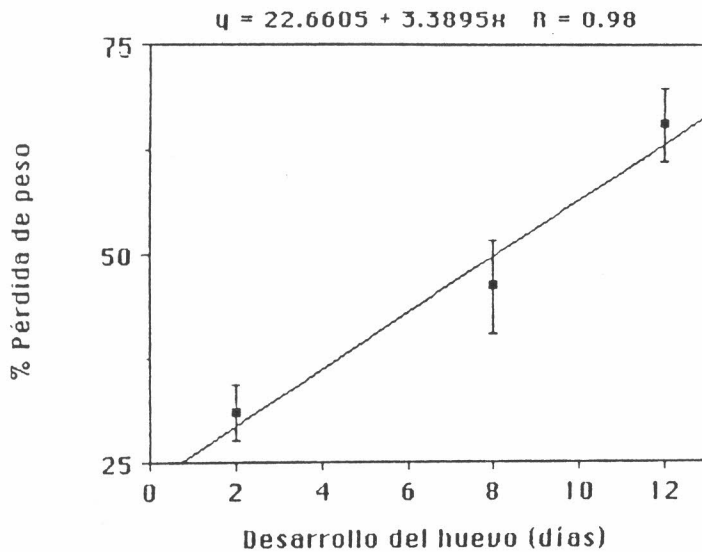


Figura 3. Relación entre el porcentaje de pérdida de peso y el desarrollo de huevos de *Z. colombiana* Lall.

TABLA 1. Efecto de la temperatura y la humedad sobre el porcentaje de eclosión después del almacenamiento de huevos de *Zulia colombiana* de dos días de desarrollo.

Humedad relativa (%)	Temperatura (°C)			
	20	25	30	35
30	100 ¹	100 ¹	100 ¹	100 ¹
70	10*	60*	10*	100 ¹
90	70*	70*	100 ²	100 ¹

* Tiempo (días) máximo de almacenamiento con una viabilidad superior al 50%.
 1/ Porcentaje de huevos que murieron durante el período de almacenamiento.
 2/ Porcentaje de huevos que eclosionaron durante el período de almacenamiento.

TABLA 2. Efecto de la temperatura y la humedad sobre el porcentaje de eclosión después del almacenamiento de huevos de *Z. colombiana* de seis días de desarrollo.

Humedad relativa (%)	Temperatura (°C)			
	20	25	30	35
30	100 ¹	100 ¹	100 ¹	100 ¹
70	100 ¹	100 ¹	100 ¹	100 ¹
90	40*	60*	100 ²	100 ¹

* Tiempo (días) máximo de almacenamiento con una viabilidad superior al 50%.
 1/ Porcentaje de huevos que murieron durante el período de almacenamiento.
 2/ Porcentaje de huevos que eclosionaron durante el período de almacenamiento.

sión disminuye hasta llegar, en el día 100, a niveles inferiores al 10%. Con respecto a huevos de seis días, donde hubo almacenamiento hasta 60 días con una viabilidad superior al 65%, a partir de este tiempo, el porcentaje de eclosión, en el día 100, disminuye a niveles inferiores del 25% (Figura 4).

A 25°C y 70% de H.R., con huevos de 2 días de desarrollo, se obtuvo almacenamiento por 60 días con una viabilidad superior al 50%, mientras que los huevos de seis días murieron durante el período de almacenamiento (Figura 5).

Los resultados de este ensayo no concuerdan con los obtenidos por Sotelo *et al.*, (1986), quienes afirman haber almacenado huevos de *Z. colombiana* hasta 27 días a 25°C y 75% de H.R. con una viabilidad del 65%. A 20°C y 90% de H.R. con huevos de dos días de desarrollo, se obtuvo almacenamiento por 70 días con viabilidad superior al 60% y, a partir de este tiempo, el porcentaje de eclosión disminuyó hasta llegar a niveles cercanos al 5% en el día 100.

Con huevos de seis días, sólo, hubo almacenamiento hasta el día 40, con viabilidad superior al 80% y, a partir de este tiempo, los huevos eclosionaron durante el período de almacenamiento (Figura 6). A medida que transcurre el tiempo de almacenamiento, los huevos pierden humedad interna, disminuyendo su porcentaje de eclosión.

Los huevos de seis días de desarrollo, bajo condiciones ambientales (23°C en cajas petri sobre papel filtro humedecido) eclosionan en un período promedio de 9 días, mientras que, al ser almacenados a 25°C y 90% de H.R. durante 60 días con una viabilidad superior al 60%, después de ser retirados del almacenamiento y colocados a incubar, tardaron 19 días en eclosionar, o sea, que el período de incubación se aumentó en 10 días.

Los huevos de 2 días, bajo condiciones ambientales óptimas, eclosionaron en un período promedio de 12-14 días, pero, después de que fueron almacena-

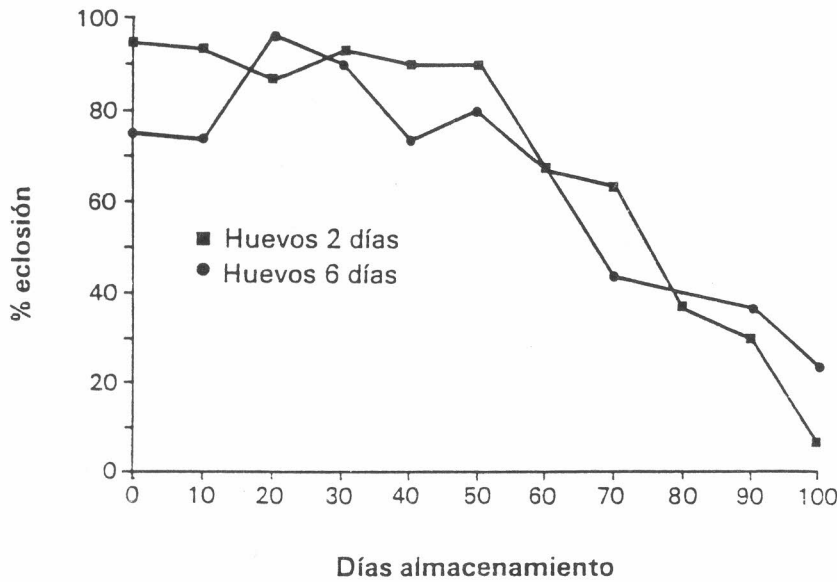


Figura 4. Efecto del almacenamiento sobre el porcentaje de eclosión de huevos de *Z. colombiana* de dos y seis días de desarrollo a 25°C y 90% H.R.

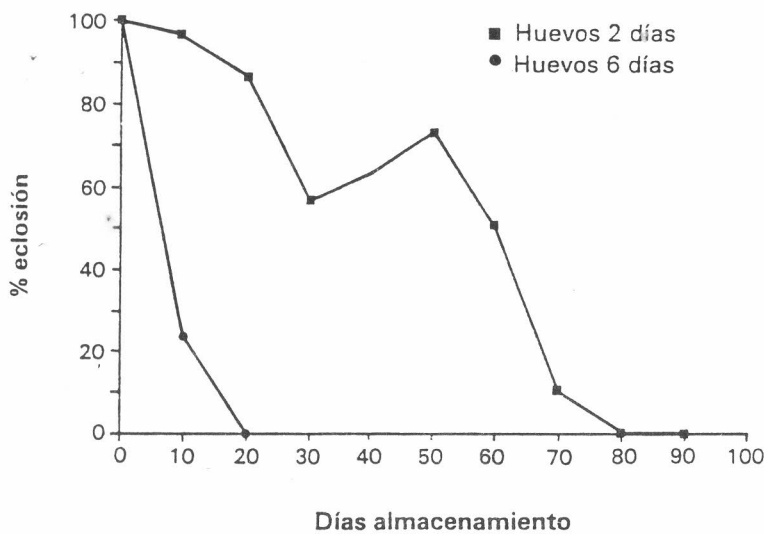


Figura 5. Efecto del almacenamiento sobre el porcentaje de eclosión de huevos de *Z. colombiana* de dos y seis días de desarrollo a 25°C y 70% H.R.

dos a 25°C y 90% de H.R. durante 70 días y posteriormente colocados a incubar, ocurrió un incremento de seis días en el período de incubación (Figura 7). Un comportamiento similar se presentó con huevos de dos y seis días de desarrollo, después de que fueron almacenados a 20°C y 90% de H.R. (Figura 8).

Los huevos, después de que son retirados del almacenamiento y colocados a incubar, absorben humedad del medio hasta completar su desarrollo embrión-

nico. La longitud del período de incubación tiene una estrecha relación con el tiempo de almacenamiento.

Evans (1972) señala que la temperatura y la humedad relativa pueden actuar directa o indirectamente en un organismo. Los huevos del insecto pudieron ser almacenados por un período máximo de 70 días con una viabilidad superior al 60% después de inducirlos a un estado de "latencia" o "quiescencia" lo cual ocurrió cuando fueron sometidos

a condiciones de temperatura y humedad relativa específicas.

Después de utilizar durante 14 meses huevos de *Z. colombiana* provenientes de hembras recolectadas en el campo y obtener porcentajes promedios de eclosión superiores al 80%, se puede afirmar que, en los huevos de este insecto, no se presentó el fenómeno de diapausa. No hay evidencias para sugerir que la diapausa es inducida y que termina por estímulos ambientales.

CONCLUSIONES

- El mayor porcentaje de pérdida de peso, en huevos sometidos a desecación a 45°C, se obtuvo en huevos con estado final de desarrollo y correspondió a un promedio de 66%.
- La desecación a 25°C y 0% de H. R. agota la humedad interna de los huevos, disminuyendo drásticamente la viabilidad.
- En huevos sometidos a condiciones de secado, a mayor grado de desarrollo fue mayor la pérdida de peso.
- Humedades bajas (30%) inhiben el desarrollo de los huevos, al igual que temperaturas altas (mayores de 35°C) combinadas con cualquier humedad (30, 70, 90%) destruyen la viabilidad de los mismos.
- Utilizando huevos de dos días de desarrollo, los mejores tratamientos fueron a 20°C y 25°C combinados con 90% de humedad relativa, donde se obtuvo almacenamiento durante 70 días con un porcentaje de eclosión superior al 60%, seguido por el tratamiento de 25°C y 70% de humedad relativa, donde se obtuvo almacenamiento por 60 días con un porcentaje de eclosión $\geq 50\%$.
- Utilizando huevos de seis días de desarrollo, el mejor tratamiento fue a 25°C y 90% de H.R., donde se pudo obtener almacenamiento durante 60 días con un porcentaje de eclosión superior al 65%.

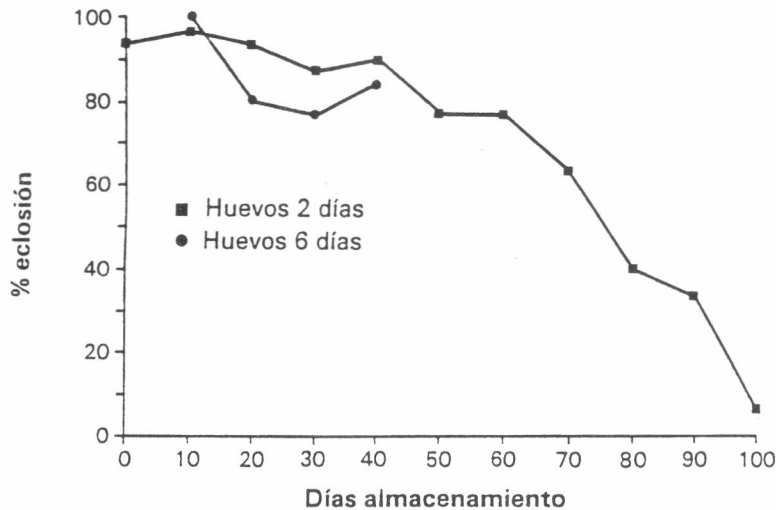


Figura 6. Efecto del almacenamiento sobre el porcentaje de eclosión de huevos de *Z. colombiana* de dos y seis días de desarrollo a 20°C y 90% de H.R.

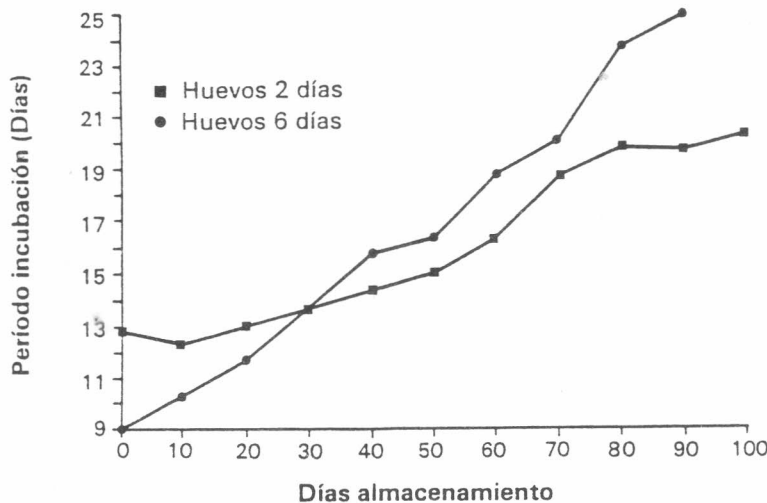


Figura 7. Efecto del almacenamiento sobre el período de incubación de huevos de *Z. colombiana* de dos y seis días de desarrollo a 25°C y 90% de H.R.

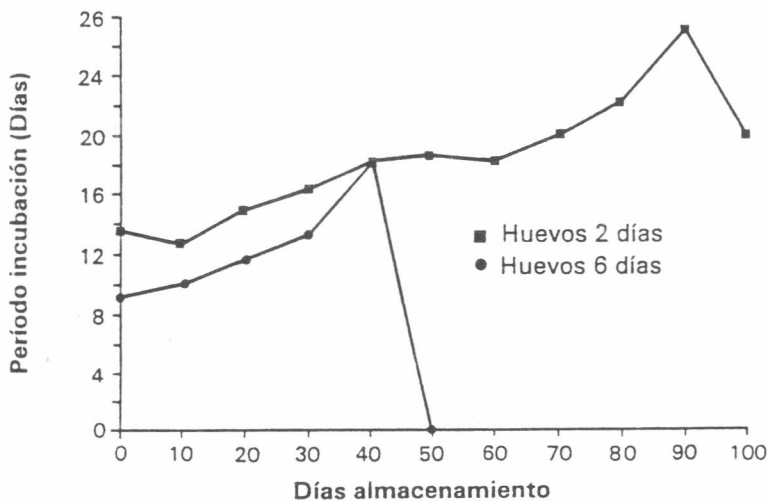


Figura 8. Efecto del almacenamiento sobre el período de incubación de huevos de *Z. colombiana* de dos y seis días de desarrollo a 20°C y 90% de H.R.

— En los huevos que fueron retirados del almacenamiento y colocados a incubar (sobre papel filtro humedecido), el período de incubación se incrementó.

BIBLIOGRAFIA

ARANGO, G. y M. CALDERON, 1981. Biología y hábitos de *Zulia colombiana* (Lallemand) plaga del pasto *Brachiaria* spp. Revista Colombiana de Entomología (Col) 7 (1-2): 3-11.

BODEGAS, PR. R., S.D. ENKERLIN, 1973. Aspectos biológicos sobre la mosca pinta de los pastos, con énfasis en el período de incubación de los huevecillos de *Aeneolamia occidentalis* (Fennah). Folia Entomológica Mexicana (Num. 25-26, Mayo 1973), México.

BORROR, D.J. y D.M. DELONG, 1970. An introduction to the study of insects Columbus, Ohio. Holt, Rinehart and Winston, Inc. p. 72.

BURSELL, E. 1970. An introduction to insect physiology. Londres, pp. 204-207.

CALDERON, M. y G. ARANGO, y F. VARELA, 1982. Cercópidos plagas de los pastos en América Tropical, biología y control. CIAT. Guía de estudio para ser usada como complemento de la unidad audiotutorial sobre el tema. Cali, Colombia. 51p.

CALDERON, M., G. ARANGO, y F. VARELA, 1982. Descripción de las plagas que atacan los pastos tropicales y características de sus daños; CIAT. Guía de estudio para ser usada como complemento de la unidad audiotutorial sobre el tema. Cali, Colombia. 52p.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1986. Informe anual del Programa de Pastos Tropicales 1985. Documento de Trabajo No. 17. Cali, Colombia. pp. 135-173.

-----, 1987. CIAT Report 1987. Informe CIAT 1987. Cali, Colombia. 140p.

DELINGER, D.L. 1986. Dormancy in tropical insects. Annual Review of Entomology, 31: 239-64.

EVANS, D.E. 1972. Studies of eggs diapause in *Aeneolamia varia saccharina* Dist. (Homoptera: Cercopidae). (Thesis submitted for Ph. D. Degree of London University) Caroni Research Station, Waterloo State, Carapichaima, Trinidad, W.I. September, 1972.

- EVANS, H.E. 1984. Insect biology: a text book of entomology. Addison Wesley Publishing. p. 107.
- HUFFAKER, C.B. y R.F. SMITH, 1980. Rotational organization and development of a national integrated pest management project. *In: New technology of pest control*, Ed. by C. B. Huffaker, New York, Wiley. pp. 1-24.
- JIMENEZ, J.A. 1978. Estudios tendientes a establecer el control integrado de las salivitas de los pastos. *Revista Colombiana de Entomología (Col.)* 4 (1-2): 19-33.
- JIMENEZ OCHOA, O.D. 1971. Fluctuación de la población de *Aeneolamia varia*, en *Brachiaria decumbens*. Programa de Entomología ICA, Regional N.º. 8. Exp. 1-14 (Libro de campo-Datos no publicados).
- , 1973. Control químico y cultural de *Aeneolamia varia* (F). Programa de Entomología ICA, Regional No. 8 Exp. 1-36. Libro de campo (Datos no publicados).
- MAXWELL, F.G. 1984. Utilization of host plant resistance in pest management. *In: Planning conference on integrated pest management* (22., 1984, Lima, Perú). CIP Report. Lima. pp. 91-102.
- METCALF, C.L., FLINT, W.P. y R.L. METCALF. 1962. Destructive and useful insects, their habits and control. 4o. Edition. Mc.Graw-Hill Book Company Inc., New York. p. 168.
- ORTMAN, E.E. y PETERS, D.C. 1984. Mejoramiento de plantas resistentes a insectos, introducción. *In: Mejoramiento de plantas resistentes a insectos*. Ed. por F.G. Maxwell, P.R. Jennings. México, Limusa. pp. 21-32.
- POSTALI, P.J.R. 1979. Producao e controle de umidade. *Biologia dos insetos*. ESALQ-USP, Piracicaba-SP, Brasil. pp. 166-170.
- SOTELO, G. y G. ARANGO, 1986. Técnicas para el establecimiento de una colonia de salivazo de los pastos *Zulia colombiana* Lall. a nivel de laboratorio. *In: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología* (13, 1986, Cali, Col.). Resúmenes. Cali, Colombia. p. 54.
- TOLEDO, J.M. y G.A.S. SERRAO, 1984. Proyecto de investigación en pasturas y ganadería. Lima, Perú, REDINAA. 71p.