

## COMUNICACIONES BREVES

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL "PEDRO KOURÍ "

### Evaluación de *Macrocyclus albidus* (J.) para el control larval de *Aedes aegypti* (L.) bajo condiciones de laboratorio en Cuba

Lic. Zulema Menéndez Díaz,<sup>1</sup> Lic. Silvia Suárez Delgado,<sup>2</sup> Lic. Jinnay Rodríguez Rodríguez,<sup>3</sup> Lic. Israel García Ávila,<sup>4</sup> Téc. Manuel Díaz Pérez<sup>5</sup> y Téc. Israel García García<sup>5</sup>

#### RESUMEN

Se realizaron colectas en 4 localidades del país, con el propósito de evaluar la capacidad depredadora de copépodos ciclopodos sobre larvas de *Aedes aegypti* (L.), los especímenes fueron identificados como *Macrocyclus albidus* (J.) (Copepoda: Cyclopoida). Bajo condiciones de laboratorio, se evaluó la capacidad depredadora de un copépodo al cabo de 24 h sobre 50 larvas recién eclosionadas en placas de Petri; también se probaron diferentes densidades de copépodos (25, 50, 100) ante 300 larvas, en recipientes plásticos. *Ma. albidus* demostró ser un depredador activo de larvas de *Ae. aegypti*, con una media de depredación de 23,51 a las 24 h. La densidad de 25 copépodos por recipiente resultó insuficiente para lograr un buen control con altas densidades larvianas (media de supervivencia larvaria= 20,9), con 50 copépodos se logró una reducción significativa de larvas (media= 7) y mediante la prueba Duncan ( $p < 0,01$ ) se demostró que la cantidad de 100 copépodos fue suficiente para depredar la casi totalidad de las larvas con una media= 1,4. Se recomendaron estudios posteriores para evaluar la eficacia de los copépodos como agentes de control biológico en condiciones naturales.

**Palabras clave:** Control biológico, copépodos, *Macrocyclus albidus*, *Aedes aegypti*, capacidad depredadora.

En los últimos 25 años en Cuba han ocurrido brotes y epidemias de dengue, en los cuales el uso de insecticidas químicos ha liderado los programas de control del vector de la enfermedad,<sup>1</sup> esto trae aparejado el incremento en la resistencia además de la contaminación ambiental.

En la actualidad el control biológico se presenta como una alternativa a ser incorporada en los programas de control integrado de vectores, dentro de los cuales los copépodos ciclopodos han sido probados con éxito contra larvas de *Aedes aegypti*

(Linnaeus) y otras especies de mosquitos en experimentos de laboratorio y de campo.<sup>2-4</sup>

Para Cuba están reportadas 26 especies de copépodos dulceacuícolas<sup>5</sup> como integrantes del zooplancton; dentro de estas se encuentra *Macrocyclus albidus* Jurine de distribución cosmopolita y reconocida por su alto potencial como agente de control biológico.<sup>6</sup> Por esa razón, en este trabajo se propone evaluar la capacidad depredadora de copépodos ciclopodos colectados en diferentes localidades del país

<sup>1</sup> Licenciada en Biología. Investigadora Agregada.

<sup>2</sup> Máster en Ciencias. Licenciada en Biología. Investigadora Agregada.

<sup>3</sup> Licenciada en Biología. Aspirante a Investigadora

<sup>4</sup> Doctor en Ciencias Biológicas. Licenciado en Biología. Investigador Titular

<sup>5</sup> Técnico en Investigaciones.

sobre larvas de *Ae. aegypti* en condiciones de laboratorio.

Las colectas de copépodos ciclópodos se llevaron a cabo en 4 localidades de la zona occidental del país utilizando para ello jamos de 14 x 15 x 13 cm con malla de 200  $\mu$ m. Las localidades hechas en un muestreo fueron: Las Terrazas (Pinar del Río), Jaruco (La Habana), La Lisa (Ciudad de La Habana) y El Cayuelo (Ciudad de La Habana). Los ejemplares colectados fueron trasladados al laboratorio en recipientes rotulados por localidad y las hembras grávidas fueron colocadas individualmente en recipientes para asegurar el establecimiento de poblaciones de una misma especie, las cuales fueron mantenidas según la metodología descrita por Rey y otros.<sup>7</sup>

Los copépodos colectados fueron identificados cortésmente por Janet W. Reid, del Museo de Historia Natural de Virginia, EE. UU. como *Macrocylops albidus albidus* Jurine, 1820 (Copepoda: Cyclopoida).

Para determinar la capacidad de depredación de *Ma. albidus* sobre larvas de *Ae. aegypti*, se llevaron a cabo 2 experimentos diferentes en condiciones de laboratorio (temperatura de  $26 \pm 2$  °C y fotoperíodo de 12 h luz: 12 h oscuridad). Se emplearon copépodos adultos, mantenidos sin alimento 24 h previas a los experimentos y larvas de *Ae. aegypti* recién eclosionadas.

En el primer experimento se colocó 1 copépodo adulto en cada una de las placas de Petri (50 mm x 11 mm) con 50 larvas de *Aedes aegypti* en 15 mL de agua deionada. Se realizaron 10 réplicas y 2 controles para cada localidad muestreada. A las 24 h se procedió a contar la supervivencia larvaria.

El segundo experimento consistió en evaluar diferentes densidades de copépodos (10, 25 y 100) para conocer su capacidad depredadora sobre 300 larvas de *Ae. aegypti*. Se emplearon cubetas plásticas de 6 L de capacidad con 5 L de agua deionada, a las cuales se les añadió previamente 3 g de hojas secas de *Leucaena leucocephala* (Lam.), horneadas a 60 °C por 48 h con la finalidad de proporcionar nutrientes para larvas y copépodos. Se realizaron 10 réplicas y 2 controles para cada densidad de copépodos. Al cabo de 7 d, cuando las larvas estuvieron cercanas al estadio pupal, se procedió a retirar el experimento y contar las larvas sobrevivientes.

Los datos obtenidos en ambos experimentos se procesaron estadísticamente, se comprobó que presentaban una distribución normal mediante el test de *Kolmogorov Smirnov*.

Para evaluar la capacidad depredadora de *Ma. albidus* sobre *Ae. aegypti* a las de 24 h, se aplicó un ANOVA simple para la comparación de las medias de las larvas consumidas y no se obtuvieron diferencias significativas entre las diferentes localidades ( $F= 2,361$ ;  $p> 0,05$ ), por lo que se plantea una media total de 23,51 de larvas depredadas por cada copépodo (tabla 1).

**TABLA 1** Larvas de primer estadio de *Ae. aegypti* consumidas en 24 h por cada copépodo adulto en experimentos de predación en placas de Petri

Localidad	Medias	Error estándar	No. de réplicas
Las Terrazas (Pinar del Río)	22,25	$\pm 0,99$	10
Jaruco (La Habana)	24,08	$\pm 1,32$	10
La Lisa (Ciudad de La Habana)	22,34	$\pm 1,79$	10
El Cayuelo (Habana del Este)	24,40	$\pm 1,91$	10
Controles	0	0	8
Total	23,51	$\pm 1,25$	

Para analizar las medias de supervivencia de las larvas de *Ae. aegypti* frente a diferentes densidades de copépodos (25, 50, 100), se empleó un ANOVA simple y un test post ANOVA de Duncan. Se encontraron diferencias significativas entre los valores de las medias de supervivencia de larvas ( $F= 4,542$ ;  $p< 0,01$ ). Mediante la prueba Duncan ( $p< 0,01$ ), se determinó que la cantidad de 100 copépodos fue suficiente para depredar la casi totalidad de las larvas cuando estas se encontraron en alta densidad en los recipientes (media= 1,4) e igualmente se logró un buen control al añadir 50 copépodos (media= 7). Cuando se agregaron 25 *Ma. albidus*, estos consumieron gran número de larvas, pero resultan insuficientes para lograr un buen control cuando la densidad larvaria es muy elevada en los recipientes (media= 20,9). La supervivencia de las larvas de *Ae. aegypti* en los controles alcanzó altos valores (media= 293,3) (tabla 2).

**TABLA 2.** Supervivencia de larvas de *Ae. aegypti* sometidas durante 7 d a diferentes densidades de copépodos en recipientes plásticos de 6 L de capacidad

Número de copépodos por recipiente	Medias	Error estándar	No. de réplicas
25	20,9	± 7,3	10
50	7,0	± 2,7	10
100	1,4	± 1,4	10
0	293,3	± 1,6	6

*Macrocyclus albidus* demostró ser un depredador activo de larvas de *Aedes* recién eclosionadas, coincidiendo con lo planteado por Marten y otros<sup>4</sup> y con los estudios realizados por Calliari y otros,<sup>8</sup> los cuales reportaron una media de depredación cercana a 30 larvas en 24 h, constituyendo este un valor próximo a la media obtenida en este experimento de 23,51.

Al ensayar diferentes densidades de copépodos en los recipientes de 6 L de capacidad, estos consumieron gran cantidad de larvas de los primeros estadios, lo que se corresponde con estudios realizados por otros autores quienes plantean una reducción significativa de larvas de *Ae. aegypti* en los tratamientos con copépodos al aplicar 10, 20 y 100 copépodos adultos en neumáticos y recipientes plásticos.<sup>7,9</sup> Las densidades de 50 y 100 copépodos por recipiente se recomiendan para iniciar aplicaciones de este agente de control biológico en el terreno<sup>10</sup> y así asegurar el establecimiento de las poblaciones de copépodos.

Dado que en Cuba los depósitos artificiales están entre los hábitat usuales reportados en el área del Caribe donde se desarrolla *Ae. aegypti* y otros integrantes del género *Aedes*,<sup>11</sup> se recomienda evaluar la eficacia de los copépodos como agentes de control biológico en condiciones naturales para su posterior inserción en programas de control integrado de vectores en Cuba.

#### SUMMARY

With the purpose of evaluating the predatory capacity of cyclopoid copepods on larvae of *Aedes aegypti* (L.), collections were made in four localities of the country. The specimens were identified as *Macrocyclus albidus* (J.) (Copepoda: Cyclopoida). Under laboratory conditions, the predatory capacity of a copepod was evaluated after 24 hours on 50 larvae newly hatched in Petri's plates. Different copepods densities were also tested (25, 50, 100) on 300 larvae in plastic recipients. *Ma. albidus* showed to be an active predator of *Ae. aegypti* larvae with a predatory

mean of 23.51 at 24 hours. The density of 25 copepods for recipient was insufficient to achieve a good control with high larvae densities (mean larvae survival = 20.9). A significant reduction of larvae was achieved (survival mean = 7) with 50 copepods by Duncan's test ( $p < 0.01$ ). It was demonstrated that 100 copepods was enough to depredate almost the totality of the larvae with a mean = 1.4. Further studies were recommended to evaluate the effectiveness of the copepods as agents of biological control under natural conditions.

**Keys words:** Biological control, copepods, *Macrocyclus albidus*, *Aedes aegypti*, predatory capacity.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rodríguez MM, Bisset JA, Milá LH, Calvo E, Díaz C, Soca LA. Niveles de resistencia a insecticidas y sus mecanismos en una cepa de *Aedes aegypti* de Santiago de Cuba. Rev Cubana Med Trop 1999;51(2):83-8.
- Nam VS, Yen NT, Kay BH, Marten GG, Reid JW. Eradication of *Aedes aegypti* from a village in Vietnam, using copepods and community participation. Am J Trop Med Hyg 1998; 59:657-60.
- Lardeux F, Riviere F, Sechan Y, Loncke S. Control of *Aedes* vectors of the dengue viruses and *Wuchereria bancrofti*: the French Polynesian experience. Ann Trop Med Parasitol 2002; 96(Suppl. 2):105-16.
- Marten GG, Borjas G, Cush M, Fernández E, Reid JW. Control of larval *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) by cyclopoid copepods in peridomestic breeding containers. J Med Entomol 1994;31(1):36-44.
- Smith K, Fernando CH. The freshwater calanoid and cyclopoid copepod Crustacea of Cuba. Can J Zool 1978;56:2015-23.
- Marten GG. Human ecology: basic concepts for sustainable development. Londres: Earthscan Publications; 2001.
- Rey JR, O'Connell S, Suarez S, Menéndez Z, Lounibos LP, Byer G. Laboratory and field studies of *Macrocyclus albidus* (Crustacea: Copepoda) for biological control of mosquitoes in artificial containers in a sub-tropical environment. J Vector Ecol (en prensa).
- Calliari D, Sanz K, Martínez M, Cervetto G, Gómez M, Basso C. Comparison of the predation rate of freshwater cyclopoid copepod species on larvae of mosquito *Culex pipiens*. J Med Veterinar Entomol 2003;17(3):339.
- Suárez S, Rodríguez J, Menéndez Z, Navarro A, García GI. Larval control of mosquitoes with *Macrocyclus albidus* (Copepoda: Cyclopoidae) under laboratory conditions. J Am Mosq Control Assoc 2002;18(3):8.
- Schreiber ET, Turner III WL, López AM, Hallmon CF, Marten GG. Evaluation of two cyclopoid copepods for *Aedes albopictus* control in tires in the Panhandle of Florida at low introduction rates. J. Am. Mosq. Control Assoc. 1993; 64:73-7.
- Nathan MB, Knudsen AB. *Aedes aegypti* infestation characteristics in several Caribbean countries and implications for community based integrated control. J Am Mosq Control Assoc 1991;7(3):400-4.

Recibido: 20 de mayo de 2004. Aprobado: 11 de septiembre de 2004.

Lic. Zulema Menéndez Díaz. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí", Autopista Novia del Mediodía Km 6 ½, Apartado Postal 601. Marianao 13. Ciudad de La Habana. Teléf.: 202-0650. Correo electrónico: zulema@ipk.sld.cu