

Efecto de metopreno sobre la fecundidad y fertilidad de hembras de *Anopheles albimanus* Wiedemann (Diptera: Culicidae), expuestas en fase de larva a una concentración subletal del producto.

Edith Navarro¹, Jesús Berti*² & Julio E. González²

Metopreno es un análogo sintético de la hormona juvenil y es usado en el control de larvas de mosquitos vectores. Se llevó a cabo un estudio en condiciones de laboratorio a fin de evaluar el efecto de metopreno sobre la fecundidad y fertilidad de hembras de *Anopheles albimanus*, emergidas de pupas que sobrevivan a una concentración subletal del producto (0.00015 ppm). Cuando larvas del cuarto instar temprano de *An. albimanus* fueron tratadas a la concentración de 0.00015 ppm de metopreno, se observó que la fecundidad de la hembra adulta (23,97 huevos/hembra tratada) no mostró diferencias significativas con respecto al grupo control (23,98 huevos). Sin embargo, la fertilidad (viabilidad de los huevos/hembra) de huevos *An. albimanus* medida como el porcentaje de huevos eclosionados, sí presentó diferencias significativas entre el grupo tratado con metopreno y el grupo control.

Palabras claves: Inhibidores del crecimiento, *Anopheles albimanus*, control bioquímico, larvas, malaria, vectores.

En los insectos, las mudas toman lugar de un instar larval al otro, en presencia de altos valores de la hormona juvenil y la ecdysona. Un exceso de ecdysona causa la muda. En cambio, muy altos valores de la hormona juvenil mantienen al mosquito en su estado normal. Cuando el insecto alcanza el punto crítico de su metamorfosis para pasar a la fase pupal, los valores de la hormona juvenil bajan (Bower, 1971, *Bull. World Hlth. Org.* **44**: 381-389). El desarrollo del huevo también está bajo la influencia de la hormona juvenil. Existen considerables evidencias de que esta hormona estimula la síntesis del vitelo o vitelogenénesis (Engelmann, 1971, *Arch. Biochem. Biophys.* **145**: 439-447; Chen *et al.*, 1976. *The Juvenile Hormones*. Plenum Press, New York. USA. 529 pp). En el mosquito adulto, el desarrollo

de los huevos se produce cuando la hembra realiza su ingesta sanguínea, esta alimentación estimula la liberación de una hormona del cerebro, la hormona neuro-secretora del desarrollo del huevo (Lea, 1972, *Gen. Comp. Endocrin. Suppl.* **3**: 602-608). Esta hormona estimula al ovario para liberar ecdysona, la cual actúa sobre el cuerpo graso causando la síntesis del vitelo (Hagedorn & Fallon, 1973, *Nature*, London. **244**: 103-105; Hagedorn & Judson, 1972, *J. Exp. Zool.* **182**: 367-377; Hagedorn *et al.*, 1975, *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* **72**: 3255-3259).

La emergencia del adulto del mosquito *Anopheles stephensi* fue inhibida por el contacto de sus larvas con Metopreno (análogo sintético de la hormona juvenil) y con extractos de la hormona juvenil de áfidos (Dash & Ranjit, 1992, *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* **8**: 247-251). Asimismo aquellos adultos sobrevivientes que lograron emerger después de exponer estas larvas a la concentración CL-50, presentaron reducción de la fecundidad y la fertilidad (Dash & Ranjit, 1992, *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* **8**: 247-251). Similar observación fue hecha con hembras de *Culex quinquefasciatus*, estas registraron una reducción de la producción de huevos, cuando

¹ Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Postgrado de Entomología. Maracay, estado Aragua. Venezuela.

² Servicio Autónomo Instituto de Altos Estudios "Dr. Arnoldo Gabaldon", Ministerio del Poder Popular para la Salud. Centro de Investigación en Enfermedades Endémicas y Salud Ambiental. Laboratorio Entomológico de Malaria. Las Delicias. Maracay, estado Aragua, Venezuela.

*Autor de correspondencia: jbertimoser@yahoo.com

fueron expuestas como larvas a la concentración CL-50 de metopreno (Robert & Olson, 1989, *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* **5**: 239-246). En cuanto a la especie *Culex tarsalis*, se observó que las hembras resultantes de aquellas larvas tratadas con metopreno a la dosis de 0,4 ppb, presentaron una reducción de 43% en la producción de huevos en comparación con las que no fueron tratadas (Arias, 1973, *Biophysiological activity of insect growth regulators against mosquitoes*, Tesis Doctor of Philosophy, Universidad de California, Riverside, California, USA. 332 pp).

En el presente trabajo se intenta evaluar el efecto de metopreno sobre la fecundidad y fertilidad de hembras de *An. albimanus*, emergidas de las pupas que sobrevivan a una concentración subletal del producto (0,00015 ppm); para tal fin se utilizaron larvas provenientes de una población colonizada de *An. albimanus* y mantenida durante cinco años en el laboratorio entomológico del Centro de Investigación del Servicio Autónomo Instituto de Altos Estudios "Dr. Arnoldo Gabaldon" de Maracay, estado Aragua. Larvas del cuarto instar temprano provenientes de esta colonia fueron tratadas a la concentración de 0,00015 ppm de metopreno. Luego al pupar, se tomaron las pupas-hembras y pupas-machos, se aislaron en envases con agua y estos envases de colocaron simultáneamente dentro de cestos o jaulas de 19 x 29 x 32 cm, para poder obtener hembras vírgenes sobrevivientes a dicha concentración o dosis. Seguidamente se procedió a colocar las pupas-hembras y pupas-machos en 2 grupos separados: a) Aquellas que provenían del grupo tratado con metopreno (0,00015 ppm) y b) Aquellas del grupo control. Diariamente se registraba el número de adultos emergidos en ambos grupos. En el primer cesto (tratadas) se colocaron 229 hembras vírgenes y 131 machos provenientes de la colonia (no tratados). Para el control se colocaron 68 hembras vírgenes no tratadas y 54 machos también provenientes de la colonia de *An. albimanus*. En cada cesto se colocó un matraz con cierta cantidad de miel de abejas diluida

en agua, como fuente de alimento y en el fondo del mismo se colocaron servilletas de papel absorbente humedecido con agua para mantener la humedad requerida. Una vez que se llevó a cabo la emergencia de adultos de ambos sexos, estos permanecieron dentro de cada cesto para permitir el apareamiento. Para llevar a cabo la alimentación sanguínea de las hembras, se inmovilizó una paloma con la parte dorsal descubierta, de modo que se permitiera su contacto a través del tul con las hembras. Una vez alimentadas y apareadas, estas fueron aisladas de forma individual, después se esperó de cuatro a ocho días para iniciar el proceso de conteo de huevos/hembra. Cada día se extraía el papel de filtro con las posturas de huevos de cada hembra, se procedía al conteo de los mismos y el papel se sustituía por uno limpio. La fecundidad media de hembras adultas (tanto tratadas como no tratadas) fue expresada como el número promedio de huevos/hembra. La viabilidad o fertilidad de los huevos fue expresada como el porcentaje de huevos/hembra que eclosionaron. Estos porcentajes fueron transformados a arcoseno para luego efectuar el análisis estadístico al aplicar la prueba "T" de Student.

El conteo total de huevos por hembra arrojó los siguientes resultados: 5.490 huevos para el grupo tratado (229 hembras) de los cuales eclosionaron 3.558 larvas y 1.631 huevos para el grupo control (68 hembras), de donde eclosionaron 1.292 larvas. No eclosionaron para el grupo tratado 1.931 huevos y para el grupo control hubo 339 huevos sin eclosionar. La fecundidad promedio (el número de huevos por hembra) de las hembras tratadas no fue estadísticamente diferente de las no tratadas (Tabla I). La fecundidad por hembra tratada fue de 23,97 huevos por hembra y no mostró ninguna diferencia estadísticamente significativa con respecto al control (23,98 huevos/hembra). Sin embargo, la fertilidad (viabilidad de los huevos/hembra) medida como el porcentaje de huevos eclosionados, presentó diferencias estadísticamente significativas entre el grupo tratado y el grupo control (Tabla I) y esta fue

Tabla I. Fecundidad de hembras de *Anopheles albimanus* y fertilidad de sus huevos en el grupo tratado con metopreno (0,00015 ppm) y en el grupo control.

Fecundidad de hembras tratadas	Fecundidad del grupo control
23,97 huevos/hembra	23,98 huevos/hembra
Fertilidad de hembras tratadas *	Fertilidad del grupo control *
0,6535 (65,35 %) a	0,7921 (79,21 %) b

* Porcentajes de fertilidad seguidos por letras distintas difieren entre sí ($p=0.0005$), al aplicar la prueba "T" de Student. Los datos originales fueron transformados a "arcoseno" para efectuar el análisis estadístico.

mayor en el control (79,2%) que en el grupo tratado (65,4%).

En Venezuela, otros autores trabajando con *An. albimanus*, en condiciones de laboratorio similares a las nuestras, observaron una fecundidad de 89,8 huevos/hembra para la misma especie (Zerpa *et al.*, 1997, *Rev. Inst. Med. Tropic. Sao Paulo*, **40**: 173-176). En nuestro caso, la fecundidad de la especie fue mucho más baja (23,97-23,98 huevos/hembra). Sin embargo, es muy factible que el proceso de manipulación para aislar de forma individual, tanto a hembras tratadas como no tratadas, pudo causar la disminución en la fecundidad aquí observada; ya que dichos autores trabajaron con un número mucho menor de hembras, las cuales nunca fueron individualizadas ni sometidas al tratamiento con este inhibidor, sino que permanecieron en grupos dentro de cada jaula donde se realizaba la cópula o apareamiento.

Evaluation of the effect of methoprene on the fecundity and fertility of *Anopheles albimanus* Wiedemann (Diptera: Culicidae) females exposed in larval stage to a sublethal concentration of the product

SUMMARY

Methoprene is a synthetic juvenile hormone and is used in the larval control of vector mosquitoes. In laboratory conditions an experiment was carried out; the aim of this study was to evaluate the effect of methoprene on the fecundity and fertility of females, emerging from pupae that survived a sublethal concentration of the product (0.00015 ppm). The fecundity of females (23.97 eggs/female treated) was not significantly different from the non-treated females (23.98 eggs/female). Nonetheless, the fertility (viability of eggs/female) eggs measured as the percentage of hatching eggs, presented significant differences between the group treated with methoprene (65.35%) and the control group (79.21%).

Key words: Growth inhibitors, *Anopheles albimanus*, biochemical control, larvae, malaria vectors.

Recibido el 28/06/2007
Aceptado el 08/08/2007