

EVALUACION DEL DIFLUBENZURON EN EL CONTROL DE LARVAS Y PUPAS DE *Culex pipiens* L., EN BUCARAMANGA.

Jorge Eduardo Luna ¹⁾

Leonidas Daza ²⁾

RESUMEN

En las lagunas de oxidación piloto y en el sistema de alcantarillado de Bucaramanga (Sant.), se evaluó el inhibidor de crecimiento diflubenzuron para el control de larvas y pupas de *Culex pipiens* L. En el primer caso, donde existe un flujo constante aunque lento de agua, se halló que con aplicaciones periódicas, cada 7 días, del ingrediente activo, a razón de 1 ppm, se controla totalmente la emergencia de adultos del mosquito. En el segundo caso, se encontró que 4 días después de aplicado el producto se obtenía una disminución de larvas del 89%, incrementándose hasta el 98% y así hasta el día 14, último de la evaluación. Las pupas disminuyeron al 100% después del cuarto día y así se mantuvo hasta el día 14 en el cual se suspendió la evaluación debido a la acción de las lluvias que lavaron el producto.

INTRODUCCION

Uno de los lugares de cría preferidos por el mosquito *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae), son los sistemas de alcantarillado de la ciudad, donde tiene agua durante todo el año. Para controlar la población acuática de este mosquito, hasta 1985 se venía utilizando el aceite (fuel-oil), el cual ofrece problemas ambientales aguas abajo, debido a que no se degrada y limita el contenido de oxígeno disuelto en el agua. En ese mismo año, la Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga (C.D.M.B.), estableció una planta piloto de descontaminación de las aguas servidas de la ciudad, la cual cons-

ta, a grandes rasgos, de un proceso de separación de sólidos, fermentación y oxidación. Este último proceso se realiza en piscinas, donde bacterias facultativas lo llevan a cabo, mejorando el contenido de oxígeno disuelto en el agua. En estas piscinas encontró el *C. pipiens* un lugar óptimo de cría, debido a la ausencia de otros organismos competitivos y a la gran cantidad de materia orgánica disponible para su alimentación.

Dentro de las alternativas buscadas para el control de esta plaga se contempló el uso del diflubenzuron, debido a su especificidad para el control de insectos como inhibidor de la síntesis de quitina, su baja toxicidad y su metabolización posterior.

Gağboub y Busvine (1976) probaron diflubenzuron sobre larvas de *Aedes aegypti* (L.) como sustituto del DDT, encontrando mortalidades del 100% en dosis por encima de 0,05 ppm.

Hsieh y Steelman (1974) evaluaron cinco diferentes inhibidores del desarrollo de insectos en 12 especies de mosquitos, entre los cuales están *A. aegypti*, *A. taeniorhynchus* (Wiedemann), *C. pipiens quinquefasciatus* Say; *C. salinarius* Coquillet, *C. tarsalis* Coquillet y *Anopheles quadrimaculatus* Say, y encontraron que la mortalidad se ocasionaba sobre los estados intermedios: larva-larva, larva-pupa y pupa-adulto. El diflubenzuron ocasionó el 96% de mortalidad en las larvas de todas las especies de mosquitos, excepto *C. salinarius*, del cual murió el 50% de pupas y adultos. Además hallaron que las 12 especies de mosquitos eran mas sensibles al diflubenzuron que a los otros cuatro inhibidores evaluados.

Self et al. (1976) aplicaron diflubenzuron a razón de 1 ppm para el control de *C. pipiens fatigans* Say, resultando efectivo para larvas durante 7 días y para pupas durante cerca de dos semanas. Los adultos que lograron emerger, presentaron anomalía en los tarsos y una vida reducida.

Se efectuaron pruebas de laboratorio para medir la efectividad de diflubenzuron sobre larvas de los géneros *Aedes* y *Culex*, encontrándose para larvas de cuarto instar de *A. cantans* una CL50 de 0,00035 y una CL90 de 0,001; para *C. pipiens pipiens* L. la CL50 para larvas de cuarto instar fue de 0,00015 y la CL90 de 0,0004. En pruebas de campo, concentraciones por encima de 0,005 ppm demostraron ser efectivas para el control total de larvas de cuarto instar de *A. cantans* durante 24 días (Rettich 1978).

Como resultado de la actividad inhibitoria de la benzoinurea sobre la síntesis de quitina, la formación de la nueva cutícula es perturbada y los estados inmaduros, tanto larvas como pupas, tienen dificultades con la muda. La cutícula del nuevo instar empieza a deformarse y debilitarse, no pudiendo resistir la presión interna durante la ecdisis. Esto resulta en la inhabilidad para arrojar la vieja piel, debido a la falta de rigidez del exoexqueleto y conduce a la muerte durante o poco tiempo después de la ecdisis (van Leerdan 1988).

MATERIALES Y METODOS

La evaluación de la población acuática de mosquitos se hizo en las lagunas piloto de oxidación de la C.D.M.B. y en el sistema de alcantarillado de la ciudad de

1. Biólogo-Entomólogo. Instituto de Salud de Bucaramanga. Calle 45 No. 11-12. Bucaramanga, Colombia.
2. Ingeniero Agrónomo. Proficol. Apartado Aéreo 1264. Bucaramanga, Colombia.

Bucaramanga.

El muestreo que se realizó en las dos lagunas piloto de oxidación de las aguas negras de la ciudad, cada una con capacidad de 96 m³ (12x4x2 m de profundidad), tuvo una laguna de control (laguna A) y otra laguna tratada (laguna B), en la cual se aplicó diflubenzuron en formulación granulada del 0,5% en dosis de 1 ppm de ingrediente activo. Las muestras se tomaron cada 2 a 4 días con un cucharón esmaltado de 10 cm de diámetro. En cada laguna se realizaron 6 muestreos cada vez, tomando lecturas sobre el número de larvas y pupas vivas en el cucharón.

Para las lecturas en las alcantarillas se utilizó el mismo cucharón esmaltado. Cada alcantarilla tiene 1m³ de capacidad (1x1x1 m). En este caso se aplicó diflubenzuron, formulación comercial del 25% P.M., a razón de 1 ppm. Cada alcantarilla se muestreó cuatro veces cada vez, buscando las esquinas de la misma. La primera lectura se tomó antes de la aplicación del producto y luego se hicieron cada 3 a 4 días durante 14 días

RESULTADOS Y DISCUSION

Se comparó el desarrollo de la población de larvas y pupas en la laguna control (A) y en la tratada (B) con diflubenzuron, durante un período de 69 días (Tabla 1). Las aplicaciones mostraron un control sobre la población de larvas entre el 80 al 99%. Para la población de pupas la reducción fue del 70 al 100% y se mantuvo una población de pupas de cero (0) durante 30 días, lo que impidió la emer-

Tabla 1. Número de larvas y pupas de *Culex pipiens* en lagunas de oxidación de la C.D.M.B., sin tratar y tratada con diflubenzuron. Bucaramanga. 1990.

DIA	LAGUNA A=CONTROL		LAGUNA B=TRATADA	
	LARVAS	PUPAS	LARVAS	PUPAS
0	4341	0	1023	112
4*	56	1	750	105
6	726	1	1850	221
25*	2130	63	277	179
28	2370	513	23	3
31*	1270	653	1132	5
35	1495	1092	100	0
37*	1283	128	1320	0
39	1130	1027	301	0
44*	2643	128	128	26
55*	2455	1768	1618	80
69	961	576	81	28

* = Aplicación de diflubenzuron 1 ppm después de la lectura.

gencia de adultos durante este tiempo y durante 7 a 8 días adicionales. En la Fig 1 pueden observarse larvas y pupas de *C. pipiens* afectadas por la aplicación de diflubenzuron a la dosis de 1 ppm.

En estas lagunas de oxidación existe un flujo lento pero constante de agua, con lo cual el producto permanece en contacto con las larvas del mosquito por un espacio de tiempo no mayor de 12 horas cada vez que se aplica; con este tiempo de contacto se obtuvo una disminución casi total de la población acuática por 4 días (Tabla 1).

Vale la pena anotar que en la población

insectil de las lagunas se observan variaciones atribuibles a la acción de las lluvias, las cuales aumentan el caudal y el intercambio de agua que arrastra larvas y pupas. En el caso de las alcantarillas, se evaluó el tiempo de acción posterior a una única aplicación, aprovechando un período sin lluvias, lo cual permitió una presencia permanente del producto y poder así medir su residualidad. Las lecturas se realizaron sobre larvas de tercer y cuarto instar, por ser estas las más susceptibles a la acción del diflubenzurón (Tabla 2). La disminución de la población de larvas llegó al 89% después de 4 días de aplicación del producto y al 98% a los 7 días, y así se mantuvo hasta el día 14. Para la

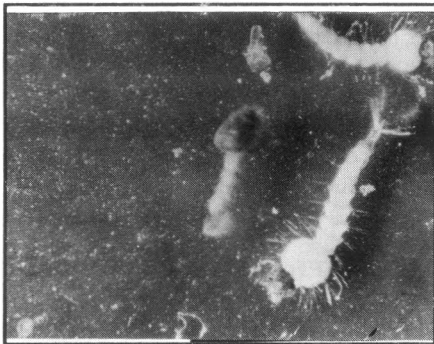


Figura 1. Larvas y pupas de *Culex pipiens* afectadas por la acción del diflubenzuron 1 ppm

Tabla 2. Número promedio de larvas y pupas de *Culex pipiens* en las alcantarillas antes y después de una única aplicación de diflubenzuron. Bucaramanga, 1990.

DIA	CONTROL		TRATADAS	
	LARVAS	PUPAS	LARVAS	PUPAS
0*	16,75	6,3	7,6	2,8
4	16,20	6,3	0,8	0,0
7	3,60	1,9	0,1	0,0
12	8,00	3,4	0,3	0,0
14	14,10	2,7	0,1	0,0

* Aplicación de diflubenzuron (1 ppm) después de la lectura.

población de pupas la disminución al cuarto día después de aplicado el producto fue del 100% y así permaneció hasta el día 14, último día de lectura debido a que se presentaron lluvias y lavaron el producto.

CONCLUSIONES

- En depósitos de agua que mantienen un intercambio lento pero constante, tal como es el caso las lagunas de oxidación, es posible controlar totalmente la emergencia de adultos del mosquito **Culex pipiens** con aplicaciones de diflubenzuron 1 ppm aplicado cada 7 días.

- En depósitos de agua permanentes y con muy poco o ningún intercambio como son las alcantarillas, con una sola aplicación se puede obtener un control total sobre la emergencia de adultos hasta por catorce días; sin embargo, este número

de días varia de acuerdo con la aparición de fuertes lluvias.

- El diflubenzuron demostró ser un producto sustituto para el control de **Culex pipiens** en el sistema de alcantarillado, de acción más duradera y con menores efectos degradantes del medio ambiente que el aceite (fuel-oil).

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimientos al Instituto de Salud de Bucaramanga por el tiempo indispensable para llevar a cabo este trabajo; al señor Ernesto Valencia por su colaboración en las labores de muestreo y a la firma Proficol-El Carmen por el suministro del producto.

BIBLIOGRAFIA

GAABOUB, I.A.; BUSVINE, J.R. 1976. Effects of larval treatment with the insect development inhibitor PH 60:40 on the vectorial

capacity of **Aedes aegypti** (L.) for **Brugia pahangi** (Bucley and Edeson). *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* (Inglaterra) v. 70 no.3, p.335-360.

HSIEH, M.Y.G.; STEELMAN, C.D. 1974. Susceptibility of select mosquito species to five chemicals which inhibit insect development. *Mosquito News* (Estados Unidos) v. 34 no. 3, p. 278-282.

LEERDAM, M.B. VAN. 1988. El regulador de crecimiento de insectos, diflubenzuron: Modo de acción, selectividad, características y uso práctico. *Miscelánea Sociedad Colombiana de Entomología* no. 14, p. 61-72.

RETTICH, F. 1978. Effects of Diflubenzuron on four species of mosquitoes (Diptera, Culicidae). *Acta Entomologica Bohemoslovaca* (Checoslovaquia) v. 75, p. 312-318.

SELF, L.S. et al. 1976. A field trial with the insect growth regulator OMS-1804 (PH 6040) against **Culex pipiens fatigans** in Jakarta, Indonesia. *WHO/VBC/76* 625 p.37-48