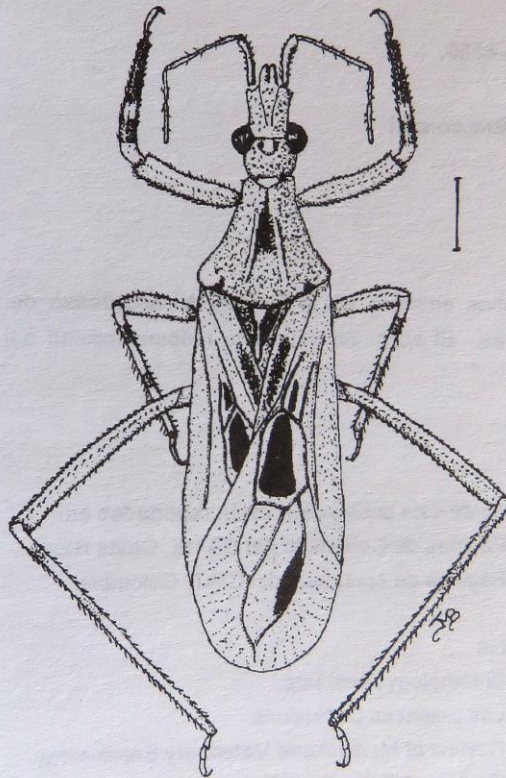


REVISTA NICARAGUENSE DE ENTOMOLOGIA

N° 43.

Marzo 1998



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE
ENTOMOLOGÍA
LEON - - - NICARAGUA

**EVALUACION DEL IMPACTO LARVICIDA
Y EFECTO RESIDUAL
DE CULINEX (BTI-H14, TABLETA)
Y TEMEPHOS 1%
SOBRE *Aedes aegypti*
EN CONDICIONES
NATURALES SIMULADAS.**

Por Pedro RIVERA*, M. M. LOPEZ*, S. VALLE*,
D. LOPEZ* & P. ESPINOZA*.

ABSTRACT

During November 1996, a comparative study between comercial formulation of *Bacillus thuringiensis israelensis*, Culinex BTI, and Temephos 1.0%, against *Aedes aegypti* larvae. Results shows that Culinex kills 100% of larvae after 24 hours and during the 5 days after the application, including with dilutions in 60 liters of water. It is still effective 18 days after application. Temephos was effective only the first 3 days after application, the fourth day the it is less effective and after 7 days there is no more effect. We concludes that Culinex is more effective than Temephos.

* Centro Nacional de Diagnostico y Referencia, Ministerio de Salud, A.P. 2900, Managua, NICARAGUA.

RESUMEN

Durante Noviembre 1996, se llevó a cabo un estudio tendiente a evaluar el impacto larvicida de Culinex BTI, formulación comercial comprimida en tableta comparado con Temephos 1.0% (abate) contra larvas de *Aedes aegypti*. Los resultados obtenidos indican que Culinex elimina el 100% de larvas al cabo de 24 horas durante los 5 días posteriores a la aplicación aún con el agua diluida hasta en 60 litros, conservando su efectividad (100% de mortalidad) hasta las 120 horas (18 días) aún 204 litros de dilución. En tanto, que abate solo es impactante hasta 3 días después de la aplicación eliminando el 100% a las 24 horas posteriores a la misma, disminuyendo su efectividad a partir de los 4 días posteriores al tratamiento. A partir de los 7 días su efectividad desaparece al convertirse las larvas en pupas. Culinex mantiene su efecto residual a los 60 días posteriores a la aplicación sin remoción del agua con mortalidad larvaria de 100%, en tanto que abate comienza a descender su residualidad a partir de los 30 días después del tratamiento. Se concluye que Culinex es más efectivo en el tiempo que abate.

INTRODUCCION

En Managua, la presencia del dengue es casi ya endémica en Enero- Noviembre 1996, se han presentado unos 1019 mil casos de los cuales 1015 pertenecen a dengue clásico y 4 a dengue hemorrágico.

La endemidad de esta mortal fiebre, puede ser debida a los altos índices aélicos durante todo el año. La falta de buen servicio de agua potable sobre todo en los asentamientos humanos que proliferaron en los últimos cinco años y los continuos cortes del mismo líquido sobre todo en la época de verano (Enero-Mayo), hace que la población almacene agua sobre todo en barriles, los cuales constituyen el 80.9% de todos los criaderos preferidos por *Aedes aegypti* en Managua.

A pesar de los grandes esfuerzos que hace el Ministerio de Salud para controlar el vector de esta terrible enfermedad usando sobre todo abate (Temephos 1.0%) este no ha sido controlado, por lo que se ha estudiado una nueva estrategia alternativa de control como lo es BTI (*Bacillus thuringiensis israeliensis*), en una formulación comprimida a manera de tabletas efervescente, conocida comercialmente como CulinexR.

Esta bacteria fue descubierta por Golberg y Mergalit (1977), y desde entonces numerosas investigaciones han sido ejecutadas no solo contra *Aedes aegypti*, sino contra otros géneros y especies de larvas de mosquitos (Mergalit y Dean, 1995), quedando establecida su utilidad para el control de mosquitos vectores de enfermedades (Davidson et al 1981, Stark and Maisch 1983, Clarke and Rowley, 1984, Marjori and Ali, 1984, Mulla et al, 1986, Berry et al, 1987, Becker and Mergalit, 1993, Kroeger et al, 1995).

Un trabajo realizado en Colombia usando Culinex (Tableta) dio excelentes resultados como medida complementaria de control (Kroeger et al, 1995) similar resultado se obtuvo en Indonesia (Becker et al, 1991). En Ecuador y Perú, también se obtuvieron excelentes resultados en el control de la malaria (Kroeger et al, 1995).

El objeto del presente trabajo fue evaluar el impacto larvicida y efecto residual de Culinex comparado con Temephos 1.0% en criaderos artificiales.

METODOLOGIA

El trabajo se llevó a cabo en Septiembre-Octubre de 1996, en dos fases :

a - Usando piletas construidas en el suelo y forrando su fondo con plástico para evitar la fuga de agua.

b - Usando barriles metálicos por ser estos los criaderos más abundantes en Managua.

Siete piletas se construyeron para contener 200 litros de agua (1 m x 1 m x 0.2 m) en el suelo forrando sus fondos y paredes con plástico, luego se llenaron de agua.

En tres piletas se colocó una tableta de CulinexR y en las otras tres, 20 grs. de abate (temephos 1.0%), una piletta se usó como control, al cabo de una hora se colocaron 100 larvas de los estadios II-III de *Ae. aegypti* en cada piletta tratada.

La mortalidad de larvas fue observada a 1, 24, 48 y 72 horas posteriores a la aplicación y registrados en un formato especial para ese fin. Cada 24 horas, se cambiaron 12 litros de agua de cada piletta sustituyéndola por agua del grifo para simular el uso y reciclaje permanente que la población efectúa con el agua en sus depósitos.

TABLA 1 : Mortalidad (%) de larvas de *Aedes aegypti*, 18 días después de aplicación de Culinex (tabletas) en toneles metálicos.

LOT E No.	AGUA (220- 12 lt/día)	HORAS POSTERIOR AL TRATAMIENTO (MORTALIDAD %)					
		1	24	48	72	96	120
1	0	100	100	-	-	-	-
2	208	97	100	-	-	-	-
3	196	97	100	-	-	-	-
4	184	64	100	-	-	-	-
5	172	49	100	-	-	-	-
6	160	30	100	-	-	-	-
7	148	0	31	-	-	-	-
	136	-	-	95	-	-	-
	124	-	-	-	98	-	-
	112	-	-	-	-	100	-
8	100	0	94	-	-	-	-
	88	-	-	96	-	-	-
	76	-	-	-	100	-	-
9	64	0	87	-	-	-	-
	52	-	-	94	-	-	-
	40	-	-	-	97	-	-
	28	-	-	-	-	97	-
	16	-	-	-	-	-	100

TABLA 2 : Mortalidad (%) de larvas de *Aedes aegypti*, 18 días después de la aplicación de Temephos 1.0 % en toneles metálicos.

LOT E No.	AGUA (220- 12 lt/día)	HORAS POSTERIOR AL TRATAMIENTO (MORTALIDAD %)					
		1	24	48	72	96	120
1	0	93	100	-	-	-	-
2	208	91	100	-	-	-	-
3	196	87	100	-	-	-	-
4	184	62	88	-	-	-	-
	172	-	-	98	-	-	-
	160	-	-	-	100	-	-
5	148	0	0	-	-	-	-
	136	-	0	81	-	-	-
	124	-	-	-	98	-	-
	112	-	-	-	-	98	-
	100	-	-	-	-	-	100
6	88	0	87	-	-	-	-
	76	-	-	98	100	-	-
	64	-	-	-	-	-	-
7	52	0	82	-	-	-	-
	40	-	-	89	-	-	-
	28	-	-	-	97*	-	-
	16	-	-	-	-	-	-

* 1.0% de las larvas se han convertido en pupa.

Paralelo a las piletas, se llenaron siete barriles de 220 litros de agua. En tres barriles se colocó una tableta de CulinexR. En los otros tres barriles se colocaron 20 gr de abateR 1%. Un barril se usó como control para ambos grupos procediendo de igual manera que las piletas, observándose hasta 18 días posteriores a la aplicación.

Concluida la fase anterior, se llenaron de nuevo los barriles con agua y se colocó en tres de ellos tabletas Culinex y en otros tres 20 grs. de abate en cada uno. Un barril se usó como control para ambos grupos. El agua no fue removida ni cambiada. Lotes de 100 larvas se colocaron los 1, 2 y 3 y cada 15 y hasta los 60 días posteriores a las aplicaciones. Cada lote de larvas fue observado a las 24 horas posteriores a su exposición y registrada la mortalidad al cabo de ese período.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1, se nota el comportamiento del impacto larvicida de CulinexR, sobre larvas de *Aedes aegypti* de los instares II-III. Como puede observarse a la dilución cero a la hora posterior a la aplicación se obtiene el 100% de mortalidad luego a este período, al aumentarse la dilución del agua la potencia del producto va disminuyendo hasta el 30% de mortalidad a la hora después del tratamiento. No obstante hasta una dilución de 60 litros (5 días posteriores a la aplicación) sobre el agua original, la mortalidad alcanzada a las 24 horas posteriores es de 100%.

Un séptimo lote de larvas expuestas a la dilución de 72 litros sobre el agua original, el producto ha disminuido el potencial larvicida hasta 31.0% de mortalidad a las 24 horas posteriores al tratamiento, sin embargo la potencia del producto aún se observa hasta las 96 horas, donde se nota el 100% de mortalidad (112 agua original) 9 días después de la aplicación.

Un octavo lote fue colocado después que las 300 larvas del lote 7 perecieron. Aún a estas diluciones (120-144 litros sobre el agua original, se nota que la mortalidad alcanza el 100% a las 72 horas después de la introducción de cada grupo de larvas (12 días después del tratamiento). A diluciones 156-204 litros (64-16 litros de agua original se nota aún mortalidad de 100% hasta las 120 horas posteriores a la introducción del grupo larvario en el barril).

En el caso de abate (tabla 2), la mortalidad larvaria es más retardada, a una hora después de la aplicación primaria, solo se nota el 93% de mortalidad, pero al igual que culinex el 100% de mortalidad se observa, pero solo hasta la dilución de 24 litros sobre el agua original.

A partir de los 36 hasta 60 litros de dilución, la potencia de abate disminuye alcanzando la mortalidad de 100% solo hasta las 72 horas (84-160 litros agua original). Desde los 72 litros de dilución (148 litros de agua original) la disminución de la efectividad de abate es más soluble, ya que la mortalidad del 100% de las larvas expuestas solo se alcanza hasta las 120 horas (100 litros agua original).

Desde 132 hasta 144 litros de dilución (88-64 litros agua original) los datos de mortalidad aún oscilan entre el 81-97 a las 72 horas, con el atenuante que un 1.0% de las larvas del último lote se convirtieron en pupas, los que indica la disminución del potencial de abate, lo que no se observó en culinex.

TABLA 3 : Efecto residual de Culinex (bti-tabletas) y Temephos 1.0 % (Abate) sobre larvas de *Aedes aegypti* en criaderos artificiales con agua en reposo.

COMPUESTO	DÍAS POSTERIORES AL TRATAMIENTO (% DE MORTALIDAD)						
	1	2	3	15	30	45	60
Culinex (Tabletas) (Promedio de 3 réplicas)	100	100	100	100	100	99	96
Temephos 1.0% (Promedio de 3 réplicas)	100	95	97	90	88*	80*	75*
Control	0	0	0	0	0	0	0

* Larvas comienzan a convertirse en pupa.

Los datos obtenidos en los barriles sin remoción del agua tratada indican que Culinex mantiene su efectividad contra *Aedes aegypti* hasta los 60 días posteriores a la aplicación (Tabla 3). Como puede verse, la mortalidad de larvas expuestas se mantiene un alto porcentaje (96%) a los 60 días posteriores al tratamiento, entre tanto abate aunque mantiene alta su mortalidad hasta los 15 días comienza a disminuir su efecto residual a partir de los 30 días posteriores a la misma aplicación, ya que comienzan a surgir pupas de las larvas restantes en observación.

Las piletas por causa de las fuertes lluvias que cayeron en Septiembre/Octubre (150 mm promedio) en ocasión del Huracán César se inundaron y contaminaron, por lo que no se continuó el estudio má allá de las 72 horas, sin embargo se observaron mortalidades del 100% en las piletas tratadas con Culinex y más bajo (90%) en las tratadas con abate al cabo de ese período.

CONCLUSIONES

En base a los datos obtenidos, se puede concluir que, culinex elimina el 100% de larvas a las 24 horas posteriores al tratamiento (5 días después de la aplicación), aún en diluciones de 60 litros sobre el agua original (220 litros), en tanto que abate solo mueren el 100% a las 24 horas en diluciones de hasta 24 litros sobre el agua original, o sea a los 2 días después de la aplicación.

Culinex a diluciones mayores 204 litros sobre el agua original aún mantiene su potencia larvicida hasta las 120 horas (17 días después) para estos mismos períodos y diluciones, abate ha perdido su potencia larvicida.

Culinex mantiene su residualidad aun a los 60 días posteriores a la aplicación sin remoción; el abate a partir de los 30 días posteriores comienza a debilitarse en su residualidad.

RECOMENDACIONES

Aunque Culinex es muy efectivo en aguas removibles hasta los 18 días posteriores al tratamiento, se recomienda aplicarlo cada 10 días para conservar mejor su efectividad ya que por su fácil manejo, los pobladores pueden aplicarlo. En relación a aguas estancadas recomendamos que las aplicaciones se hagan cada 20 días a pesar que el efecto residual de Culinex se mantiene aún a los 60 días posteriores a su aplicación.

El costo beneficio en el uso de Culinex es aún muy bajo al aplicarlo de la manera recomendada.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo fue financiado por los laboratorios ABBOTT.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- BEAKER N. & MERGALIT J.** (1993) Use of *Bacillus thuringiensis israeliensis* against mosquitoes and blackflies. pp 147-170 in: ENTWISTLE P., BAILEY M., CORY J. & HIGGS S. (Eds.) *Bacillus thuringiensis israeliensis*, an environmental biopesticide: theory and practice. John Wiley & Sons. Ltd. Sussex Uk.
- BECKER N., DJAKARTA S., KAISER A., ZULTHAERTI O., & LUDWIG H.** (1991) Efficacy of a new tablet formulation of an asporogenous strain of *Bacillus thuringiensis israeliensis* against larva of *Aedes aegypti*. Bull. Soc. Vector Ecol. 16(1):176-186.
- BERRY W.J., NOVAK M.G. & ROWLEY W.A.** (1987) Efficacy of *Bacillus sphaericus* and *Bacillus thuringiensis* var. *israeliensis* for control of *Cx. pipiens* and foodwater *Aedes* larvae in Iowa J. Am. Mosq. control assoc. 3(4):579-582.
- CLARKE C.L. & ROWLEY A.** (1984) Evaluation of granular *Bacillus thuringiensis* var. *israeliensis* (Serotype H-14) formulations against mosquito larval populations in Central Iowa. Mosq. News. 44:502-505.
- DAVIDSON E.W., SWEENEY A. & COOPER R.** (1981) Comparative field trials of *Bacillus sphaericus* strain 1593 and *Bacillus thuringiensis* var. *israeliensis* commercial powder formulations. J. Econ. Ent. 74:350-354.
- GALBER L.J. & MERGALIT J.** (1977) A bacterial spore demonstrating rapid larvicidal activity against *Anopheles sargentii*, *Uranotaenia unguiculata*, *Culex unioctatus*, *Aedes aegypti* and *Culex pipiens*. Mosq. News 37(3):252-255.
- KROEGER A., HORSTICK O., RIEDL C., KAISER A. & BECKER N.** (1995) The potentials of malaria control with the biological larvicide *Bacillus thuringiensis israeliensis* (BTI) in Peru and Ecuador. Acta Tropica 60:47-57.
- KROEGER A., DEHELINGER U., BURKHARDT G., ATEHORTUA W., ANAYA H. & BECKER N.** (1995) Community based dengue control in Columbia: people's knowledge and practice and the potential contribution of the biological larvicide BTI (*Bacillus thuringiensis israeliensis*) Trop. Med. and Parasit. 46(4):241-246.
- KROEGER A., HORSTICK O., RIEDL C. & KAISER A.** (1995) The potential for malaria control with the biological larvicide *Bacillus thuringiensis israeliensis* (BTI) in Peru and Ecuador. Acta Tropica 60:47-57.
- MARJORI G. & ALI A.** (1984) Laboratory and field evaluations of industrial formulations of *Bacillus thuringiensis* var. *israeliensis* against some Mosquito species of Central Italy. J. Invert. Path. 43:316-323.
- MERGALIT J. & DEAN D.** The history of *Bacillus thuringiensis* var. *israeliensis* (BTI). J. Am. Mosq. Control Assoc.

MULLA M.S., DARWAZEH H. & ALI C. (1986) Laboratory and field studies of new formulations of two microbiol control agents against mosquitos. Bull. Soc. Vectr. Ecol. 11:255-263.

STARK P.M. & MAISCH M.V. (1983) Efficacy of *Bacillus thuringiensis* serotype H-14 against *Anopheles quadrimaculatus* in Arkansas riceland. Mosq. News 43(1):59-62.