

# **ACTIVIDAD *in vitro* DE ECTOPARASITICIDAS COMERCIALES CONTRA *Boophylus microplus* EN TRES ECOSISTEMAS LECHEROS DE CHIRIQUI**

<sup>1</sup>Said Caballero C.; <sup>2</sup>Pedro Guerra M. y <sup>3</sup>Telvin Pitano

## **RESUMEN**

Se determinó el efecto *in vivo* de 14 ectoparasiticidas sobre la mortalidad de la Teológina (TIPIC), Ovipostura (TIPOV) y productos de larvas de *B. microplus* (TIPHL) en tres ecosistemas lecheros en Chiriquí: Bugaba Bajo (BB), Bugaba Medio (BM) y Gualaca (G). De cada ecosistema, 450 teológinas fueron colectadas de diferentes hatos lecheros. Al azar se formaron 45 grupos de 10 teológinas, los cuales se sumergieron por un minuto con 10 cc de la solución recomendada por los fabricantes de cada Ixodida y tres grupos de 10 teológinas se sumergieron en las mismas condiciones con agua pura. A las 24 horas postratamiento se determinó el número de garrapatas muertas, 15 días después la ovipostura e inmediatamente se procedió a separar 100 huevos de cada réplica (15 x 3) y a los 45 días se determinó el número de larvas infestantes. Los resultados se analizaron mediante un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones. Se observó que la interacción tratamiento-ecosistema y los efectos simples de ecosistema y tratamiento resultaron altamente significativos ( $P < 0.001$ ) para las variables TIPIC, TIPOV y TIPHL, demostrando que los ectoparasiticidas mostraron un comportamiento variable dentro y entre cada sistema. En cuanto a TIPIC los productos de mayor actividad fueron Bayticol, Grenade, Paredon, Ectomin y Butox y para TIPOV fueron Bayticol y Paredon; mientras que para TIPHL la mayor actividad se encontró con Bayticol, Garraphin, Paredon, Grenade y Asuntol. Se concluye que existe variabilidad en la actividad de los ectoparasiticidas en los tres ecosistemas lecheros en cuanto a la letalidad, Ovipostura y producción de larvas de *B. microplus*.

## **ACTIVITY *in vitro* OF COMERCIAL ECTOPARASITICIDES AGAINST *Boophylus microplus* IN THREE DAIRY ECOSYSTEMS OF CHIRIQUI**

It was determined the effect *in vivo* of 14 ectoparasiticides over the mortality of the full tick (TIPIC), the ovipositing (TIPOV) and products of larvas of *B. microplus* (TIPHL) in three dairy ecosystems in Chiriquí: Bugaba Bajo (BB), Bugaba Medio (BM) and Gualaca (G). In each ecosystem, 450 full ticks were collected from

---

<sup>1</sup>M.Sc. Microbiología; <sup>2</sup>M.Sc. Mejoramiento Genético. Estación Experimental de Gualaca, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP); <sup>3</sup>Estudiante Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

different dairy herds. At random, 45 groups of 10 full ticks each were formed and submerged about a minute with 10 cc of the solution recommended by the manufacturers of each Ixodicide and three groups of 10 full ticks were submerged in the same conditions with pure water. At 24 hours post-treatment, it was determined the number of dead ticks; 15 days after, the process of oviposition was determined, and immediately 100 eggs of each replica (15 x 3) were separated; and 45 days later it was determined the number of infested larvae. The results were analysed through a design of divided plots with three repetitions. It was observed that the interaction treatment-ecosystem and the simple effects of the ecosystem and treatment resulted highly significant ( $P < 0.01$ ) for the variables TIPIC, TIPOV, and TIPHL, showing that the ectoparasiticides presented a variable behavior inside and between each system. About the TIPIC, the products of major activity were Bayticol, Grenade, Paredon, Ectomin and Butox; and for TIPOV, Bayticol and Paredon, while for TIPHL the major activity was found in Bayticol, Garraphin, Paredon, Grenade, and Asuntol. It is concluded that exists variability in the activity of the ectoparasiticides in the three dairy ecosystems as for the lethiferous oviposition and the production of larvae of *B. microplus*.

## INTRODUCCION

La garrapata *Boophylus microplus* (Canestrine, 1887) es una de las especies de ectoparásitos de más prevalencia y distribución en la ganadería de Panamá.

En Panamá, actualmente no se cuenta con datos exactos sobre las pérdidas bioeconómicas ocasionadas por la garrapata en la producción bovina; sin embargo, se sabe que este ectoparásito representa un serio problema para el ganadero por la acción mecánica, explosiva, tóxica y como vector de enfermedades, principalmente, la Babesiosis y Anaplasmosis bovina (Castellano y col., 1988; Cordoves y col., 1986). Por otro lado, se ha estimado que una infestación moderada causa 25% de pérdidas en la ganancia de peso (Shaw, 1976). En Australia, Springell (1974) reportó pérdidas económicas atribuidas a la garrapata de los bovinos por el orden de los 62 millones de balboas. Las pérdidas en este estudio se desglosaron de la siguiente manera: Aumento de los costos de mano de obra,

36%; pérdida de carne, 20%; pérdida en la producción láctea, 16%; costo de acaricidas, 11%; pérdidas por muerte, 7%; daños a los cueros 5% y aumento de las pérdidas por otros parásitos y subnutrición, 5%.

En la actualidad, la forma y método de control de la garrapata más frecuente es el baño de aspersión, utilizando para ello productos acaricidas, pertenecientes al grupo de los órgano-fosforados y piretroides. Sin embargo, se acepta que, en la mayoría de los casos, hay deficiencias en el manejo de los acaricidas.

El manejo inadecuado de los acaricidas y los cambios físico-químicos de los mismos antes de aplicarlos, se considera como responsables de poblaciones encontradas de garrapatas resistentes a los Ixodicidas (Gorissen, 1979; Goulart de Oliveira y col., 1986; Walker y col., 1988).

La gran capacidad de la garrapata (*B. microplus*) para desarrollar mecanismos de resistencia, debido al uso continuo de acaricidas, sobre el comportamiento de los ectoparasiticidas en el control de la garrapata, así como la falta de información

a nivel de las zonas lecheras de nuestra provincia, motivaron la ejecución del presente trabajo, para determinar el efecto *in vitro* de ectoparasiticidas comerciales usados para el control de las garrapatas en tres ecosistemas lecheros en la provincia de Chiriquí.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó durante los años 1991-1992, en tres ecosistemas (E) lecheros de la provincia de Chiriquí, en la costa Pacífica Occidental de la República de Panamá. En el Cuadro 1 se resumen las características agroecológicas de cada ecosistema.

En cada ecosistema se colectaron 450 teleóginas *Boophylus microplus* de vacas en producción de leche (de siete fincas en Bugaba Bajo (BB), cinco fincas en Bugaba Medio (BM) y cuatro fincas en Gualaca (G)). Las garrapatas encontradas por finca y por ecosistema se homogenizaron, y al azar se formaron 45 grupos de 10 teleóginas, los cuales se alojaron en platos de Petri; inmediatamente se preparó una solución de cada acaricida vendido en el mercado local (Cuadro 2) de acuerdo a las recomendaciones indicadas por los laboratorios fabricantes para el baño del ganado contra las garrapatas (14 acaricidas y un testigo absoluto).

Tres grupos de 10 teleóginas de cada ecosistema se sumergieron por un minuto con 10 cc de la solución preparada de cada acaricida y otros tres grupos de 10 teleóginas se sumergieron con agua pura

(testigo). Transcurrido el tiempo de inmersión, las garrapatas se secaron con papel toalla, y se colocaron en platos Petri limpios a temperatura ambiente en el laboratorio.

A las 24 horas postratamiento de los acaricidas se contó el número de teleóginas muertas (TIPOV); 15 días después se determinó la ovipostura (TIPIC), e inmediatamente se procedió a separar 100 huevos de cada réplica (15 tratamientos x 3 réplicas), y se colocaron en tubos de ensayos tapados con algodón, los que se mojaron cada dos días con tres gotas de agua pura hasta los 45 días de haber iniciado el estudio, momento en que se determinó el número de larvas infestantes (TIPHL).

Las variables TIPIC, TIPOV y TIPHL fueron analizadas mediante un diseño de parcelas sub-divididas con tres repeticiones (REP), donde el ecosistema (E) es la parcela principal y el tratamiento (T) es la sub-parcela. Debido a la distribución bimodal, se procedió a realizar transformaciones arcoseno de la raíz cuadrada de las observaciones en decimales, de acuerdo a lo sugerido por Steel y Torrie (1980).

## RESULTADOS

El ANDEVA para determinar el efecto de los ectoparasiticidas sobre la mortalidad de la garrapata (TIPIC), Ovipostura (TIPOV) y producción de larvas (TIPHL) en los tres ecosistemas seleccionados se muestra en el Cuadro 3. Se observa que la interacción T x E y los

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS DE BUGABA BAJO (BB), GUALACA (G)<sup>1</sup> Y GUALACA (G)<sup>1</sup>

CARACTERÍSTICAS	E C O S I S T E M A		
	BB	BM	G
Altitud (msnm)	< 100	100 - 500	< 250
Zona de vida*	bh-t y bmh-P	bmh-T	bh-T
Temperatura °C (X)	27	23	26
Precip. Anual (mm)	2560	4280	4000
Humedad relativa (%)	75-90	75-90	
Suelo	inceptisol	inceptisol	inceptisol
Topografía	M. ondulada	Ondulada Quebrada	M. ondulada
Pastos predominantes	<i>P. maximum</i> <i>H. rufa</i> <i>B. decumbens</i> <i>D. swazilandensis</i>	<i>Axonopus sp</i> <i>P. maximum</i> <i>B. decumbens</i> <i>C. nianfluensis</i>	<i>H. rufa</i> <i>B. humidicola</i>

<sup>1</sup> IDIAP-CIID (1991)

\* bh-T: Bosque húmedo tropical

bmh-P: Bosque muy húmedo pre-montaña

bmh-T: Bosque muy húmedo tropical

bmh-T: Bosque muy húmedo tropical

CUADRO 2. ECTOPARASITICIDAS EVALUADOS EN FUNCIÓN DE LA ACTIVIDAD IXODICIDA *in vitro*.

NOMBRE COMERCIAL	GRUPO QUÍMICO/ PRINCIPIO QUÍMICO	DILUSION EMPLEADA*
Asuntol (AS)	Organo fosforado/CUMAFOS	1.0g : 1000 cc
Neguvón (NE)	Organo fosforado/Febantel	1.5g : 1000 cc
Neguvón + Asuntol (NEAS)	Organo Fosforado	1.0g : 1000 cc
Esteledón (ES)	Organo Fosforado/clorpirifos	1.5cc : 1000 cc
Garraphin (GA)	Organo Fosforado/Clorpirifos	1.0cc : 1000 cc
Nuvan 50 EC (NU)	Organo Fosforado/Diclorvos	1.5cc : 1000 cc
Butox (BU)	Piretroide/Deltametrina	1.0cc : 2000 cc
Barricade (BA)	Piretroide/Cipermetrina	1.0cc : 1000 cc
Dermethon (DE)	Piretroide/Cipermetrina	1.0cc : 1000 cc
Ectomin (EC)	Piretroide/Cipermetrina	1.0cc : 1000 cc
Paredon (PA)	Piretroide/Cipermetrina	1.0cc : 1000 cc
Triatox (TR)	Amitraz/Diamidina	1.0cc : 700 cc
Bayticol (BAY)	Piretroide/Flumetrina	1.0cc : 1000 cc
Grenade (GR)	Piretroide/Cyathothin	1.0cc : 1000 cc
Testigo (T)	Agua pura	

\* Según las recomendaciones de los laboratorios fabricantes para el control de la garrapata en el ganado.

CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MORTALIDAD DE GARRAPATAS (TIPC), OVIPOSTURA (TIPOV) Y PRODUCCIÓN DE LARVAS INFECTANTES (TIPL).<sup>1</sup>

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	CUADRADOS TIPC <sup>1</sup>	MEDIOS TIPOV <sup>1</sup>	TIPL <sup>2</sup>
Réplica (R)	2	0.00735	0.01483	760.6
Ecosistema (E)	2	0.48302*	210124*	2543.1*
Ecosistema x Réplica(ExR)	4	0.00826	0.01631	65.9
Tratamientos(T)	14	0.29459*	0.97841*	6249.5*
Trat. x Ecosistema(TxE)	28	0.06153*	0.14520*	1392.0**
Error (E)	84	0.03009	0.04370	534.6
C.V. (%)		14.3	39.9	33.3

<sup>1</sup> Datos en arcoseno  $\sqrt{x/100}$

<sup>2</sup> Datos originales

\* P<0.001

\*\* P<0.01

efectos simples de E y T resultaron altamente significativas ( $P < 0.001$ ) para las variables TIPIC, TIPOV y TIPHL. Esto demuestra que los ectoparasitoides mostraron un comportamiento variable dentro de cada ecosistema; sin embargo, no se encontraron efectos atribuidos a repeticiones (REP) y la interacción E x REP resultó ser efectiva como error para probar los efectos de ecosistemas.

En el Cuadro 4 se muestran las medias ajustadas por mínimos cuadrados para TIPIC, TIPOV y TIPHL, según el ecosistema bajo estudio. Se aprecia que, a excepción de la variable TIPHL el comportamiento de los ectoparasitoides fue diferente ( $P > 0.05$ ) para cada uno de los ecosistemas. Sin embargo, en BB y BM la variable TIPHL no mostró efectos diferentes ( $P > 0.05$ ), observándose además variación entre Gualaca (G) y los demás ecosistemas ( $P < 0.05$ ).

El efecto simple de cada ectoparasitoides para las variables TIPIC, TIPOV y TIPHL se muestran en los Cuadros 5, 6 y 7, respectivamente.

En cuanto a TIPIC, los productos de mayor actividad (Cuadro 5) Ixodidica fueron el GR, BAY, PA, EC y BU, todos del grupo químico de los piretroides, entre los cuales no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ). Los de acción intermedia fueron: BA, DE, GA, (Piretroides), Neguvon y Garraphin (órganos fosforados), los cuales en algunos casos difirieron ( $P < 0.05$ ) con productos del primer grupo, así como con algunos ectoparasitoides del mismo grupo. La menor actividad fue observada con: ES, NU, AS NEAS y TR,

los cuales en la mayoría de los casos difirieron ( $P < 0.05$ ) con el primer y segundo grupo, respectivamente.

Por otro lado, en cuanto a la variable TIPOV (Cuadro 6) se observó la mayor actividad con BAY y PA entre los cuales no hubo diferencias significativas ( $P > 0.05$ ). Los de actividad intermedia fueron: EC Y BU, los cuales difirieron ( $P < 0.05$ ) con BAY, pero no con PA, ni entre Ixodidica de este grupo. El resto de los ectoparasitoides evaluados presentaron menor actividad los que difirieron, en todos los casos, con el primer grupo, y en la mayoría de los casos, con los ectoparasitoides que presentaron actividad intermedia ( $P < 0.05$ ).

La mayor actividad de los Ixodidicas en función de la variable TIPHL (Cuadro 7) fue observada con BAY, GA, PA, GR, AS y ES, aunque en la mayoría no se observó diferencias significativas ( $P > 0.05$ ). Los de actividad intermedia figuraron EC, TR, BU y DE, los que presentaron diferencias ( $P < 0.05$ ) con el primer grupo, pero no entre los componentes del grupo. Por otro lado, los de menor actividad fueron: NEAS, BA, NU Y NE, los cuales difirieron ( $P < 0.05$ ) del primer grupo y en la mayor parte de los casos, del segundo grupo ( $P < 0.05$ ).

## DISCUSION

La variabilidad observada (Cuadros 3, 4) entre y dentro de los ecosistemas, en cuanto al comportamiento de los ectoparasitoides, medido en función de las

CUADRO 4. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA TIPOV, TIPOV Y TIPHL SEGÚN ECOSISTEMA.

ECOSISTEMA	TIPL <sup>1,3</sup>	TIPOV <sup>1,3</sup>	TIPHL <sup>2,3</sup>
Bugaba Bajo (BB)	1.364 ± 0.026 <sup>a</sup>	0.766 ± 0.031 <sup>a</sup>	62.7 ± 3.4 <sup>a</sup>
Bugaba Medio (BM)	1.099 ± 0.26 <sup>b</sup>	0.349 ± 0.031 <sup>b</sup>	68.1 ± 3.4 <sup>a</sup>
Gualaca Bajo (G)	1.225 ± 0.26 <sup>c</sup>	0.455 ± 0.031 <sup>c</sup>	77.5 ± 3.4 <sup>b</sup>

<sup>1</sup> Datos en arcoseno  $\sqrt{x/100}$ .

<sup>2</sup> Datos originales

<sup>3</sup> Medias con la misma letra no difieren entre sí al  $P > 0.05$ .



CUADRO 5. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA LA MORTALIDAD DE GARRAPATAS SEGÚN ECTOPARASITICIDAS (TIPC).

ECTOPARASITICIDAS	TIPC <sup>1,2</sup>
Grenade	0.964 ± 0.058 g
Baytricol	0.996 ± 0.058 fg
Paredon	1.007 ± 0.058 efg
Ectomin	1.018 ± 0.058 efg
Butox	1.104 ± 0.058 defg
Barricade	1.140 ± 0.58 def
Dermeton	1.162 ± 0.58 de
Garraphin	1.207 ± 0.58 d
Nevugon	1.237 ± 0.58 cd
Esteledon	1.240 ± 0.58 cd
Nuvan EC-50	1.245 ± 0.58 cd
Asuntol	1.372 ± 0.58 bc
Nevugon + Asuntol	1.448 ± 0.58 ab
Triatox	1.464 ± 0.58 ab
Testigo	1.535 ± 0.58 a

<sup>1</sup> Datos en arcoseno  $\sqrt{x/100}$

<sup>2</sup> Medias con la misma letra no difieren entre sí al  $P > 0.05$ .

CUADRO 6. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA LA OVIPOSTURA SEGÚN ECTOPARASITICIDADES (TIPOV).

ECTOPARASITICIDADES	TIPC <sup>1,2</sup>
Bayticol	0 ± 0.070 j
Paredon	0.088 ± 0.070 hi
Ectomin	0.246 ± 0.070 gh
Butox	0.270 ± 0.070 gh
Dermeton	0.391 ± 0.070 fgh
Grenade	0.393 ± 0.070 fgh
Esteledon	0.413 ± 0.070 fgh
Garraphin	0.416 ± 0.070 fg
Asuntol	0.557 ± 0.070 ef
Barricade	0.627 ± 0.070 de
Nevugon + Asuntol	0.645 ± 0.070 de
Nuvan EC-50	0.757 ± 0.070 cd
Triatox	0.856 ± 0.070 bc
Nevugon	1.035 ± 0.070 ab
Testigo	1.160 ± 0.070 a

<sup>1</sup> Datos en arcoseno  $\sqrt{x/100}$

<sup>2</sup> Medias con la misma letra no difieren entre sí al  $P > 0.05$ .

CUADRO 7. MEDIAS AJUSTADAS POR MÍNIMOS CUADRADOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LARVAS SEGÚN ECTOPARASITICIDAS.

ECTOPARASITICIDAS	TIPC <sup>1,2</sup>
Bayticol	1000.0 ± 7.71 a
Garraphin	97.0 ± 7.71 ab
Paredon	92.2 ± 7.71 ab
Grenade	88.6 ± 7.71 ab
Asuntol	87.2 ± 7.71 abc
Esteledon	82.2 ± 7.71 abc
Ectomin	79.1 ± 7.71 bc
Triatox	78.9 ± 7.71 bc
Butox	76.5 ± 7.71 bcd
Dermaton	67.0 ± 7.71 cd
Nevugon + Asuntol	57.4 ± 7.71 de
Nevugon	47.3 ± 7.71 e
Nuvan EC-50	42.9 ± 7.71 e
Neguvon	41.3 ± 7.71 e
Testigo	3.9 ± 7.71 f

<sup>1</sup> Datos originales

<sup>2</sup> Medias con la misma letra no difieren entre sí al P>0.05

variables evaluadas (TIPIC, TIPOV y TIPHL) podrían atribuirse a la coexistencia de cepas de garrapatas de *B. microplus* resistentes o tolerantes a las dosis recomendadas por los laboratorios fabricantes de los insecticidas. La resistencia se ha definido como el desarrollo de una habilidad en una cepa de insectos para tolerar dosis de tóxico que serían letales para la mayoría de individuos en una población normal de la misma especie (WHO, 1957).

Varios autores han reportado la resistencia del *B. microplus* a los acaricidas utilizados en diversas zonas ganaderas del mundo, (Pol y Worton, 1972; Villalba y col., 1982; Goulart y col., 1986). También se ha indicado que la causa de la resistencia se debe al mal manejo de los acaricidas a nivel del ganadero (Gorissen, 1979) o a cambios físico-químicos de los ixodicidas, tales como volatilización, oxidación, dehidroclorinización, aglomeración de partículas (Soffer y col., 1988; Walker y col., 1988).

Los resultados también mostraron un comportamiento variable ( $P < 0.05$ ) de los ectoparasiticidas usados para el control del *B. microplus* en los tres ecosistemas estudiados (Cuadros 5, 6, 7) en cuanto a la mortalidad de la garrapata (TIPIC), así como en la reproducción de la misma (TIPOV y TIPHL), notándose mayor actividad de algunos piretroides a base de Flumetrina, Cyalotrin, Cipermetrina (Bayticol, Grenade, Paredon). Otros piretroides que presentaron actividad Ixodidica intermedia, tales como Barricade y Dermeton, ambos del grupo de las Cipermetrinas, y que en comparación con los órgano-fosforados que presentaron la menor actividad

garrapaticida, a excepción del Garraphin que presentó muy buena actividad sobre la variable TIPHL, pero no para los otros parámetros evaluados.

Es probable que las diferencias en el comportamiento de estos insecticidas se deban a un mayor desarrollo de la resistencia de la garrapata a los productos órgano-fosforados y, con menor grado, a ciertos grupos de piretroides que pudiera ser cruzada entre productos de un mismo grupo químico, como se muestra en el Cuadro 2.

En efecto, la resistencia cruzada ha sido observada entre órgano-fosforados tales como Dicrototos, Fenthion, Clorpyrifos, y se ha sugerido que puede ser debido a rearrreglos genéticos y/o al uso continuo de garrapaticidas del mismo grupo en el área (Goulart y col., 1986) o por deficiencias en el manejo de los acaricidas tales como concentraciones demasiado bajas en la dilución, poca cantidad de dilución por animal, intervalos entre baños muy largos, formas de aplicación de los productos y otros. (Gorissen, 1979).

En Panamá, la erradicación de la garrapata no ha sido posible, ya que constituye una empresa compleja y costosa. Sin embargo, se puede establecer el control integrado, esto es, un sistema de regulación de poblaciones de garrapatas, tomando en cuenta el medio ambiente y la dinámica de las poblaciones, utilizando las técnicas y métodos compatibles a fin de mantener las poblaciones de los Ixodideos a niveles que no causen daños a la economía del ganadero. Para ello deberá escogerse los garrapaticidas que ejerzan el

mejor efecto, de acuerdo a las pruebas de rutina realizadas a nivel de laboratorio y de campo, las cuales además determinarían el grado de resistencia de las garrapatas a los garrapaticidas usados por el ganadero.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se observó un comportamiento variable entre y dentro de los ecosistemas en el comportamiento de los Ixodícididos en función de la letalidad de Teológinas, Ovipostura y producción de larvas infestantes de *B. microplus*.
2. Los Ixodícididos de mayor actividad sobre la Teológina de *B. microplus* fueron: Bayticol, Grenade, Paredon, Ectomin y Bútox. Los de actividad intermedia: Barricade, Dermeton, Garraphin, Neguvon, mientras que las de menor actividad fueron: Esteledon, Nuvan, Asuntol, Neguvon + Asuntol y Triatox.
3. En cuanto a la Ovipostura se observó mayor actividad con Bayticol y Paredon; los de actividad intermedia fueron: Ectomin y Bútox, mientras que el resto de los Ixodícididos evaluados presentaron la menor actividad.
4. En la inhibición de la producción de larvas infestantes, la mayor actividad se observó con: Bayticol, Garraphin, Paredon, Grenade, Asuntol, y la actividad intermedia con Esteladon, Ectomin, Triatol, Bútox y Dermeton, mientras que el resto de los Ixodícididos presentaron menor actividad.
5. Se recomienda continuar estudios *in vivo*, para validar los resultados a nivel de fincas, en los diferentes ecosistemas lecheros del país.
6. Promover la utilización de las pruebas *in vivo* e *in vitro* de los garrapaticidas existentes en el mercado como trabajo de rutina a fin de controlar la eficiencia de esos productos y determinar el apareamiento de la resistencia de esos productos.
7. Continuar estudios a nivel de fincas, para determinar o caracterizar el manejo de los acaricidas y los posibles factores que determinan el origen de la resistencia de la garrapata *B. microplus* a los Ixodícididos.

## BIBLIOGRAFIA

- BERRUEROS, J.M.; PABLOS, J.L. y CASTILLEJOS, R. 1988. Efecto del lavado con agua sobre la eficiencia de tres acaricidas contra *Boophilus microplus in vitro*. Vet. México. 19. 231-236.
- CASTELLANO, H.J.L.; QUIROZ, R.H.; RUIZ, S.H. 1988. Cambios en proteína sérica y peso en bovinos Aberdeen angus infestados con *Boophilus microplus*. Vet. Mex. 19:139-144.
- CORDOVES, C.O.; DE LA CRUZ, J.; TAMAYO, S.; MESEJO, J. y FLEITES, R. 1986. Experiencias y perspectivas del control y erradicación de las garrapatas en la República de Cuba. Revista

- Cubana de Ciencias Veterinarias. 17(1-2):1-3. 1986.
- GORISSEN, L. 1979. La "cepa paquera" una cepa de referencia de *Boophilus microplus* para pruebas de resistencia contra acaricidas en Costa Rica. Ciencias Veterinarias. Costa Rica] 1, (1): 5-13.
- GOULART DE OLIVEIRA, T.C.; PATARROYO, S.J.H.; MASSARD, C.L. 1986. Susceptibilidad de amostras de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887), do Río de Janeiro, Brasil a garrapaticidas órgano-fosforados. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia (Brasil) 38 (2) :205-214.
- POL, R.; 1972. Control of arthropodes. Plenum Press. N.Y. U.S.A. 35-53
- SHAW, D.R. 1973. The continuin problems of cattle ticf control. Span. 16:64-66.
- SOFFER, I.; QUIROZ, H.; MESA, R.; BERRUECOS, J.M.; PABLOS, J.L. y CASTILLEJOS, R. 1988. Efecto del lavado con agua sobre la eficiencia de tres acaricidas contra *Boophilus microplus in vitro*. Vet. México. 19:231-236.
- SPRINGELL, P.H. 1974. La garrapata de los bovinos en relación con la producción animal en Australia. Revista Mundial de Zootecnia (Italia) (10): 19-23.
- STEEL, R.G.D y TORRIE, J.H. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. Second edition. U.S.A., McGraw-Hill.
- VILLALBA, G.; CORDOVES, C.O.; GARCIA, J.; J.L. BRITO: 1982. Fosforesistencia en *Boophilus microplus* Canestrin, 1987. I. Valoración del espectro de resistencia en tres cepas. Revista Cubana Ciencias Veterinarias. 13(3):1-6.
- WHO. Expert Committee on insecticide. 1957. Seventh report. Wld. Hlth. Org. Techc. Rep. Ser. 125.
- WORTON, R.H. 1972. Control ofarthopodes. Plenum Press. N.Y. U.S.A. 35-53.