

Nº 258
R.C.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EVALUACION BIOLOGICA DE LA ALFACIPERMETRINA POUR ON
SOBRE GANADO INFESTADO CON GARRAPATAS
Boophilus spp. EN FORMA NATURAL Y ARTIFICIAL**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

LUIS VILLALDAMA MARTINEZ

ASESORES:

M. V. Z. MARTIN ORTIZ ESTRADA

M. V. Z. ARTURO OLGUIN Y BERNAL



MEXICO, D. F.

1992

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

EVALUACION BIOLOGICA DE LA ALFACIPERMETRINA
POUR ON SOBRE GANADO INFESTADO CON GARRAPATAS
Boophilus spp. EN FORMA NATURAL Y ARTIFICIAL

Tesis presentada para la obtención

del Título de

Médico Veterinario Zootecnista

ante la División de Estudios Profesionales

de la

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

de la

Universidad Nacional Autónoma de México

por

LUIS VILLALDAMA MARTINEZ

Asesores:

MVZ. Martin Ortiz Estrada

MVZ. Arturo Olguin y Bernal

México D.F.

1992

CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES	4
MATERIAL Y METODOS	6
RESULTADOS	10
CUADROS	12
DISCUSION	30
CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFIA	32

RESUMEN

LUIS VILLALDAMA MARTINEZ.- Evaluación Biológica de la Alfacipermetrina Pour on sobre ganado infestado con garrapatas Boophilus spp. en forma natural y artificial

La importancia medico veterinaria que tienen las garrapatas, es fundamentalmente por la transmisión de patógenos que obliga a un mejor control de estas; es por eso, que compuestos quimicos de reciente introducción al mercado internacional son sometidos a pruebas rigurosas.

El presente estudio tuvo como objetivo, determinar la eficacia de la Alfacipermetrina pour on al 3% sobre la garrapata Boophilus spp. El trabajo consta de dos partes: la primera se realizó bajo condiciones de establo con bovinos artificialmente infestados, en el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal en Jiutepec Morelos y con animales naturalmente infestados en el rancho la "Represa" en Tecolutla Veracruz. En el establo se utilizaron cinco bovinos de la raza Aberdeen angus los cuales se dividieron en dos grupos, 3 animales en el grupo tratado y dos como testigo. Se realizaron 11 infestaciones tres veces por semana con 150 mg larvas de Boophilus microplus (Aproximad. 4500) cepa "susceptible" a productos organofosforados de 15 a 30 días de edad, esparciéndolas sobre el lomo del animal. Una vez que se encontraron las primeras hembras repletas, se inicio un seguimiento diario de colecta y conteo de todos los especimenes recién desprendidos. Posteriormente se llevó a cabo la segunda parte del experimento en el laboratorio, que consistio en el pesaje e incubación de los ejemplares seleccionados. Para el ensayo en campo se utilizaron animales infestados en forma natural, del grupo genético cebu-suizo; utilizando un grupo de 20 animales que presentaron una infestación mayor a 30 garrapatas por animal en proceso de replesión (0.4 - 0.8 cm), determinandose esto mediante conteos previos al tratamiento.

El tratamiento se aplicó en los dos casos conforme a la recomendaciones del laboratorio productor (Shell de México S.A.) 10 ml/ 100 Kg de P.C.

Los parámetros a evaluar fueron Inhibición de la Oviposición (I.O.), Efectividad Sobre la Replesión (E.H.R.) e Inhibición del Potencial Reproductivo. Los resultados mostraron que se inhibió la replesión en un 83.34 % el cual refleja un bajo efecto de limpieza de los animales, sin embargo, los porcentajes de Inhibición de la oviposición, y de Inhibición del Potencial reproductivo fueron de 93.27 % y 99.90 % respectivamente. Por tanto se puede concluir que el producto cumple con los requisitos para el control de garrapatas Boophilus spp establecidos en el Manual de Procedimientos para nuevos ixodicidas.

INTRODUCCION.

Es incuestionable el impacto que tienen las ectoparasitosis sobre la producción pecuaria en todo el mundo. Destacando las infestaciones por ixódidos, debido a su amplia distribución, su efecto directo sobre la productividad y por la transmisión de patógenos hemoparásitos. Boophilus spp. es la garrapata de mayor importancia de esta superfamilia encontrándose ampliamente distribuida en la regiones de clima tropical y subtropical de nuestro país. (3,7,21,22).

Su importancia radica fundamentalmente en los siguientes aspectos: Acción hematófaga; se considera que una garrapata es capaz de succionar de 0.5 a 3 ml de sangre por ciclo; si se piensa, que en zonas donde las infestaciones son frecuentes, el número de estas puede ser de varios cientos en un solo animal, y la pérdida de sangre puede llegar a ser de 40 a 50 litros por año (2,6,21).

Disminución en la ganancia de peso: Castellanos (1985), menciona que un grupo de 4 bovinos Aberdeen Angus, a los cuales se les mantuvo libres de garrapatas B. microplus por 30 días, tuvieron una ganancia diaria de peso de 850 gr. por animal, mientras que otro grupo que recibió una infestación, tuvo una pérdida de 7.888 kg en este mismo período (6).

Transmisión de patógenos: Entre estos, tenemos los géneros de Anaplasma y Babesia, los cuales causan la anaplasmosis y piroplasmosis respectivamente, que ocasionan grandes pérdidas a las explotaciones ganaderas de regiones tropicales y subtropicales, principalmente por la alta mortalidad que causan, costos por tratamiento y la imposibilidad de introducir razas mejoradas a zonas infestadas (1,2,4,7,18).

Pérdidas por daños a las pieles: Los sitios donde las garrapatas han picado a sus huéspedes, pueden ser puerta de entrada para infecciones bacterianas o el desarrollo de larvas de moscas. Además, los daños que sufre la piel de los animales por esta causa son permanentes, lo que disminuye su calidad y por lo tanto el precio que alcanza en el mercado se ve afectado (2).

Pérdida de peso: Seebeck et al. 1971 (Citado por Springell, 1983) comprobó que en ganado Europeo altamente infestado por garrapatas, el 65 % de la pérdida de peso corporal se debía a una falta de apetito y el 35 % restante se debía a la acción de una toxina presente en la saliva del parásito que ocasiona la inhibición de síntesis proteica muscular y altera el metabolismo de las células hepáticas; por otro lado se ha determinado que después de una infestación, el proceso de crecimiento se mantiene lento (4,6,7).

En México el Fideicomiso Campaña Nacional Contra la Garrapata calculó en 4411 millones de pesos las pérdidas ocasionadas por la garrapata a la ganadería mexicana anualmente, y señaló que entre 1975 y 1983 se perdieron 28 mil millones de pesos solo por pérdida de producción de carne (3,6).

El método de control de las garrapatas mediante el cual se han obtenido los mejores resultados en el mundo, ha sido la aplicación de acaricidas químicos por medio de baños de inmersión o por aspersión; sin embargo, la aparición de poblaciones de garrapatas resistentes se ha convertido en una limitante para su utilización (7,9,17,19,21). Durante la década de los 30's y 40's, se detectaron los primeros casos de resistencia hacia los compuestos derivados del arsénico. En los años 50's se presentó hacia productos organoclorados; tales como el DDT, 8-BHC, Dieldrin, Toxafeno, etc. En el período de 1964 a 1966 se realizan los primeros diagnósticos de resistencia hacia productos organofosforados en garrapatas B. microplus en Australia y B. decoloratus en Sudáfrica. En los años 70's se inicia el empleo de compuestos denominados genéricamente amidinas y en los 80's se extiende el uso de los compuestos piretroides en países como Australia, Sudáfrica, Brasil y otros en Latinoamérica. Reportes recientes mencionan la aparición de casos de resistencia hacia estos dos últimos grupos químicos en Australia (3,9).

En México los hallazgos realizados en el Centro Nacional de Parasitología Animal en los años de 1981, 1984 y 1985 con respecto a la presencia de resistencia a organofosforados en garrapatas Boophilus y Amblyomma en áreas ganaderas de la región noreste de nuestro país, pusieron en evidencia una vez más esta situación y obligaron a las autoridades sanitarias a replantear la política de uso de ixodicidas, permitiendo la entrada de Amidinas Cíclicas y Piretroides, compuestos con un mecanismo de acción diferente al de los productos hasta ese entonces utilizados; para lo cual se propuso que los productos candidatos fueran sometidos a rigurosas pruebas de evaluación a fin de que estos representaran realmente una alternativa a este problema de campo (3).

En el año de 1985 la Dirección de Salud Animal - SARH emitió el Manual de Procedimientos para Nuevos Ixodicidas, en el cual se establecen las pruebas rigurosas a las que deben ser sometidos y parámetros que debe cumplir todo producto que pretenda ingresar al mercado nacional como garrapaticida y que tales ensayos debieran ser realizados en el Centro Nacional de Parasitología Animal - SARH (14).

Por lo que desde 1985 a la fecha la industria farmacéutica, con el propósito de responder con un mayor número de alternativas de control para estos parásitos, ha presentado para su evaluación una serie de nuevos productos ixodicidas, así como formas no convencionales de uso de estos, que de alguna forma pretenden incrementar la eficacia y hacer más rentable la inversión del mismo (5,11,23,24).

ANTECEDENTES.

Los piretroides se desarrollaron a partir de las piretrinas naturales, Staudinger y Ruzika (1924) a partir de las flores del crisantemo aislaron e identificaron estas sustancias. En 1935 se demostró su eficacia insecticida, así como su baja toxicidad para mamíferos, pero no se desarrollaron debido a su gran inestabilidad a la luz. Fue hasta 1973 cuando se incrementó su posibilidad de uso gracias a nuevas modificaciones estructurales que permitieron aumentar su poder insecticida, persistencia y una alta fotoestabilidad (5,10,11,13,16).

En cuanto a su acción biológica se sabe que son muy tóxicos para los insectos, ya que son lipofílicos y este factor determina su habilidad de penetración, produciendo una acción rápida de parálisis conocida como "efecto de derribe" (17,18).

Nuevas formas de aplicación no convencionales de estas moléculas han sido desarrolladas en los últimos años como son: las aplicaciones en aretes de liberación lenta y las formas Pour on.

El método Pour on consiste en la aplicación del producto sobre todo el lomo del animal a partir de la cruz hasta la base de la cola; esto es indudablemente muy sencillo y de gran utilidad para el tratamiento de hatos pequeños, es por esto que han cobrado una gran popularidad en algunas zonas ganaderas (5,9).

Stendel (24) menciona que numerosos autores reportan estudios con este tipo de formulaciones a base de piretroides sintéticos para el control de ectoparásitos del ganado bovino, bajo distintos sistemas de manejo, diversas condiciones climáticas y con diferentes razas de ganado.

Stendel and H. D. Hamel reportan que la eficacia y espectro de la flumetrina y Cyflutrina comprenden acaros y otras especies de insectos. Mencionan también que la aplicación pour on de estos productos en contraste con los compuestos clásicos tiene un efecto de acción residual prolongada (24).

Carballo en 1986, en pruebas realizadas en Brasil con ganado artificialmente infestado tratado con Alfacipermetrina al 1.5% pour on a dosis de 2 ml por 10 Kg de peso, obtuvo un porcentaje de control de 98.6% y 94% a los 21 y 45 días respectivamente. En 1988 y 1989 ensayos similares fueron realizados con una formulación nueva al 3% a dosis de 1 ml por 10 Kg de peso vivo y los resultados alcanzaron a los 21 días un 99% de control, esta formulación mostró una buena dispersión cutánea, y las hembras colectadas durante los días siguientes al tratamiento presentaron una alta inhibición de la postura, además de una alta actividad larvicida y un efecto residual de más de 20 días. *

* Manual técnico renegade pour on Laboratorios Shell de México.

La "alfacipermetrina pour on", (3 %) es un ectoparasiticida de amplio espectro y aplicación cutánea en el ganado bovino, ovino, caprino y equino, elaborado en base a un piretroide sintético llamado Alfacipermetrina, siendo este el isomero más efectivo de la molécula cipermetrina (23).

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS.

Nombre común: Alfacipermetrina.*

Nombre químico: Enantiomer-Isomero Par de alfa-ciano-3phenoxybenzyl 3-(2,2-Diclorovinil)-2,2dimetilciclopropano carboxilato.

Aspecto.- Sólido cristalino, color blanco- crema de olor ligeramente químico. Estable bajo condiciones de pH neutro o ácido. Se hidroliza bajo condiciones fuertemente alcalinas.

Solubilidad: Moderada en rango de solventes orgánicos.

Estabilidad.- Es estable cuando es almacenado en recipientes de vidrio, acero inoxidable recubierto con polietileno y plástico de alta densidad.

* Summary of RENEGADE POUR ON trials for ticks Control on Cattle
Publicacao Shell G.M.P. 002 (1985).

MATERIAL Y METODO:

El presente estudio consta de dos partes; la primera se realizó bajo condiciones de establo con bovinos artificialmente infestados, en el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal en Jiutepec Morelos y con animales naturalmente infestados en el rancho " La Represa" localizado en Tecolutla, Ver.

Jiutepec se encuentra localizado a 18° 55" latitud norte a una altura de 1538 msnm. con una temperatura media anual de 20.38°C y un clima semiseco con lluvias en verano, con invierno y primavera secos (15).

En el establo se utilizaron 5 bovinos de la raza Aberdeen angus de los cuales tres fueron tratados y los dos restantes se utilizaron como control. A cada uno se le colocó en un compartimento individual y permaneció en este hasta el final de la fase experimental, la cual tuvo una duración de 45 días, proporcionándole durante este período agua y alimento ad libitum. Se realizaron 11 infestaciones los días lunes, miércoles y viernes, con 150 mg de larvas de garrapatas B. microplus, cepa "Susceptible" a ixodidas organofosforados, de una edad de 15 a 30 días de eclosionadas, esparciéndolas sobre el lomo de los animales. Este sistema permite obtener garrapatas hembras repletas días antes de la aplicación del producto, las cuales se utilizaron como control en los grupos tratado y testigo pretratamiento (14). De estas se tomó una alicuota representativa (de 20 especímenes) por región anatómica, día y por bovino para llevar a cabo la segunda fase del experimento en el laboratorio. Las hembras seleccionadas se procedieron a pesar e incubar a una temperatura de 27 + 1°C y 80 + 5 % de humedad relativa para observar su oviposición y su eclosión (8,12).

Con el fin de establecer un criterio más amplio de la dispersión del producto sobre el cuerpo del animal, se propuso dividir al bovino en tres regiones anatómicas a muestrear:

1.-dorso y lomo, 2. cabeza-cuello y papada y 3. Vientre y patas.

Para evitar diferencias significativas en cuanto al número de garrapatas por lote de trabajo, el grupo testigo y el grupo tratado se homogeneizaron de acuerdo al promedio de especímenes obtenidos en el período pretratamiento.

TRATAMIENTO.

El producto se aplicó a los animales designados como tratados, cinco días después de la primera colecta de hembras repletas de acuerdo a la concentración y recomendaciones del laboratorio productor. Después de esto, se realizaron observaciones y colectas diarias en cada uno de los animales durante 24 días hasta que se dejó de encontrar hembras repletas. Asimismo se tomó una alícuota por día en cada región anatómica para su seguimiento en el laboratorio.

Para los ensayos en el campo se utilizaron animales infestados en forma natural del grupo genético cebu-suizo, los cuales se encontraban en un régimen de pastoreo en el rancho "la Represa" en Tecolutla Ver. Que esta ubicado a 20° 30' de latitud norte a una altura de 3msnm. con una temperatura media anual de 23°C y 1531 mmHg. de precipitación pluvial, con un clima húmedo sin estación seca bien definida (15).

Se seleccionó un grupo de 20 animales; aquellos que presentaron una infestación mayor o igual a 30 garrapatas Boophilus spp., en proceso de repleción (0.4-0.8cm). Se realizó un conteo previo al tratamiento en todos los animales seleccionados, dicho conteo se hizo en el lado derecho del animal, y sirvió para determinar el nivel de infestación promedio del hato, el cual se utilizó para la formación de los lotes lo más homogéneo posibles, en cuanto al número de garrapatas.

Los animales se identificaron con aretes en número progresivo del 1 al 20 y se dividieron en dos grupos uno de 15 animales que fue tratado y otro de 5 que se utilizó como testigo.

Al grupo tratado se le aplicó el producto conforme a las recomendaciones de uso del laboratorio 10 ml/100 Kg P.C. El grupo testigo no recibió tratamiento alguno y permaneció aislado en otro potrero hasta el final de la prueba para evitar contaminación.

Se realizaron conteos posteriores al tratamiento los días 2, 3 y 14 de todas las garrapatas en proceso de repleción (0.4-0.8 cm.), en cada uno de los animales de la prueba.

Para determinar el porcentaje de efectividad global del acaricida evaluado se utilizaron las fórmulas descritas en el Manual de Procedimientos para Ixodíctidas - SARH (14).

$$\% \text{ de Efectividad} = (100) 1 - \frac{a \times d}{b \times c}$$

Donde :

- a) Número promedio de hembras repletas en el lote testigo, antes del tratamiento.
- b) Número de hembras en el lote testigo colectadas en un día, grupo de días o el total de días del período postratamiento.
- c) Número promedio de hembras en el lote tratado previo al tratamiento.
- d) Número de hembras en el lote tratado colectadas en un día, grupo de días o el total de días del período postratamiento.

En el laboratorio para el cálculo del porcentaje de EFECTIVIDAD SOBRE EL TOTAL DE HEMBRAS se tomó la proporción de garrapatas que alcanzaron cierto grado de desarrollo, repletas y semirepletas, comparadas con aquellas que bajo un sistema de manejo similar se agruparon en el grupo testigo.

PORCENTAJE DE INHIBICION DE LA OVIPOSICION. A los 14 días de incubación de las hembras repletas, se retiró la oviposición de cada una de ellas, pesando e incubando los huevecillos nuevamente a $27 + 1^{\circ}C$ y $85 + 5\%$ de humedad relativa, 21 días después tiempo necesario para la eclosión se realizaron conteos de cascarones y huevecillos de esta manera se obtiene el calculo de la eclosión. Para los cálculos sobre la oviposición se realizó la siguiente secuencia. Obtener la relación: número de huevecillos ovipositados/ peso de las hembras por grupo y lote como sigue:

$$O/P = P.H. \times 20\ 000 / \text{peso de las hembras.}$$

Donde:

P.H. : peso de los huevecillos (en Gramos).
20 000: constante (número de huevecillos en 1 gramo)
Peso de las hembras expresado en gramos.

Una vez obtenido el cálculo de la reproducción estimada (O/P) tanto para individuos tratados como para testigos se procedió al cálculo final mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ I.O.} = \frac{O/PT - O/Pt}{O/PT.} (100)$$

donde :

O/PT : Relación del número de huevecillos / peso de las hembras del lote testigo.

O/Pt : Relación del número de huevecillos/ peso de las hembras del lote tratado.

Estos cálculos se realizaron por día y de manera global. Las fórmulas propuestas permiten hacer comparaciones válidas entre grupos de garrapatas con pesos diferentes.

PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD SOBRE EL POTENCIAL REPRODUCTIVO.

El cálculo de este parámetro se estimó mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ efectividad} = 100 \left[1 - \frac{a (\#XL) \times d (\#XL)}{b (\#XL) \times c (\#XL)} \right]$$

$$\#XL = \frac{(\text{peso huevecillos}) (20\ 000) (F.C. \ \% \ E.)}{\text{Número de hembras seleccionadas.}}$$

donde:

#XL : Número promedio de larvas.

20,000: Constante (número de huevecillos en un gramo).

F.C. % E.: Fracción centesimal del porcentaje de eclosión.

RESULTADOS.

En la gráfica No.1 se muestran los promedios de peso en mg. obtenidos con las garrapatas colectadas durante toda la prueba, en los lotes testigo y tratado, en la cual se puede observar una disminución del peso promedio de las hembras en el lote tratado al compararlo con el testigo y esto se hace más evidente conforme pasan los días de prueba, el análisis estadístico mostró que existieron diferencias significativas ($P = 0.05$) entre los grupos.

La gráfica No. 2 muestra los números promedios de garrapatas hembras repletas registradas diariamente durante el período postratamiento para cada grupo. Como puede observarse, la disminución de garrapatas en el lote experimental es muy notoria al compararlo con el testigo, no obstante que el promedio de estas recuperadas por día fue de 37.20 para el tratado y 277.35 para el testigo.

Las gráficas No. 3,4, y 5 presentan los promedios de hembras repletas colectadas diariamente durante el período postratamiento en cada uno de los lotes estudiados y para cada región anatómica evaluada, la comparación entre los grupos mostró que existieron diferencias estadísticamente significativas entre estos y entre cada región. En el dorso y lomo (R1) el total de garrapatas colectadas en ambos lotes, fue mayor en comparación con las otras regiones y en la que menor número se colectó fue la región de la cabeza, cuello y papada (R2). Posiblemente debido a que es en la R1 donde se depositan las larvas al momento de la infestación.

El cuadro No. 1 presenta los números promedio de hembras repletas colectadas antes y después del tratamiento en los dos lotes estudiados, tomando en cuenta la totalidad del cuerpo del bovino. Los cuadros No. 2 y 3 presentan los porcentajes globales y por día respectivamente, calculados para cada parámetro evaluado, tomando en cuenta las observaciones sobre todo el cuerpo del animal. Los valores obtenidos globalmente sobre la repleción de las hembras (83.34 %) reflejan que no existe un efecto de limpieza, sin embargo, la efectividad sobre el potencial reproductivo de las que logran ingurgitarse pese al tratamiento es de (99.90 %). Lo que indica una buena actividad del producto sobre los procesos reproductivos (oviposición y eclosión) en las garrapatas que logran terminar su ciclo aun después del tratamiento.

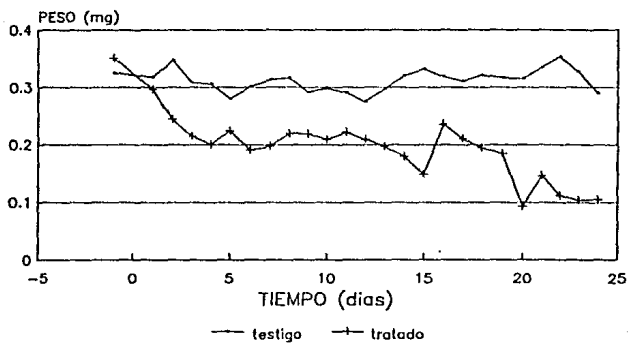
Los valores globales calculados para cada uno de los parámetros por fase de desarrollo parásito de la garrapata, son mostrados en el cuadro No. 4, donde es importante observar que la acción del producto sobre la fase adulta es muy pobre para evitar la repleción de las hembras (63.09 %), pero este efecto mejora considerablemente sobre los siguientes parámetros (I.O e I.P.R). y en los siguientes estadios.

Los cuadros No. 5, 6 y 7 presentan los porcentajes de efectividad sobre hembras repletas, inhibición de la oviposición y potencial reproductivo respectivamente para cada región anatómica estudiada. Cabe hacer notar que los valores alcanzados en la (R3) sobre los tres parámetros, fueron siempre los más bajos al compararlos con las otras regiones, aunque en el cuadro No. 7 se aprecia que el producto alcanzó a inhibir casi totalmente el potencial reproductivo (I.P.R) y que la diferencia es mínima de los valores alcanzados en las tres regiones (99.96 %, 99.98 %, 99.84 %) respectivamente. El efecto diario para cada región se presenta en los cuadros 8, 9 y 10. La efectividad encontrada por regiones en cada uno de los estadios se presenta en los cuadros 11, 12 y 13.

En el cuadro No. 14 se presenta el número de especímenes contabilizados (0.4-0.8 cm.) en cada uno de los bovinos de cada lote de trabajo y para cada día pre y postratamiento del ensayo realizado bajo condiciones de campo, en el se puede observar que la cantidad de garrapatas en el lote tratado va disminuyendo a través del tiempo hasta llegar al día 14 con promedio de 0.2 especímenes por animal.

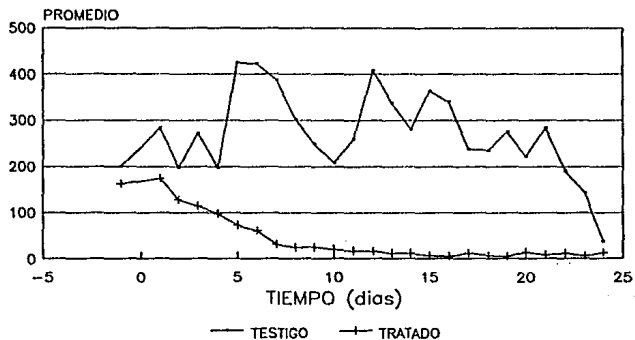
En el cuadro No. 15 se observan los porcentajes encontrados para cada uno de los días y globales sobre la replesión. Es notorio que la efectividad tiende a aumentar conforme pasan los días de prueba, logrando alcanzar un 99.29 % al final del ensayo.

GRAFICA No. 1
Promedio de peso B. microplus

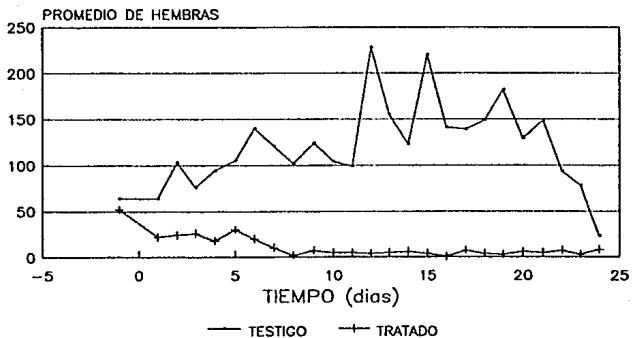


GRAFICA No 2

No. de hembras repletas *B. microplus*

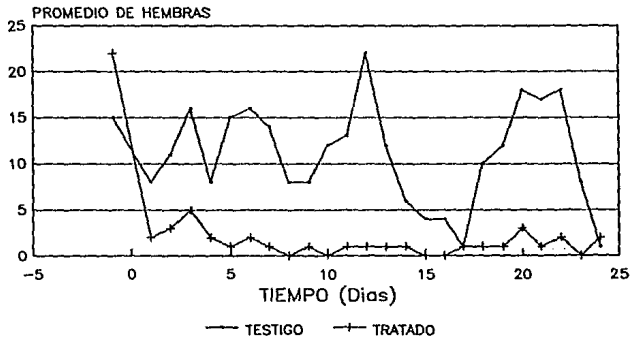


GRAFICA No. 3
No. de hembras repletas *B. microplus* R1

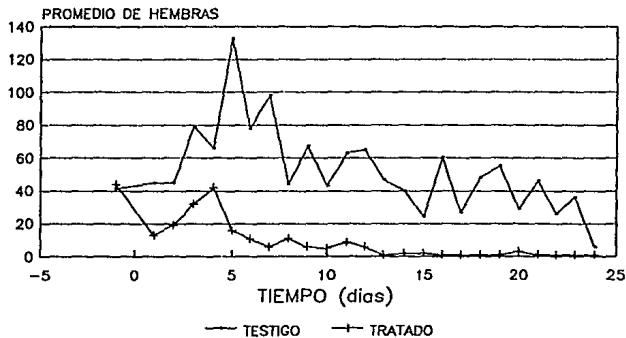


GRAFICA No. 4

No. de hembras repletas *B. microplus* R2



GRAFICA No. 5
No. de hembras repletas *B. microplus* R3



CUADRO No. 1

PROMEDIO DE HEMBRAS REPLETAS B. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" EN LOS GRUPOS TESTIGO Y TRATADO CON ALFACIPERMETRINA POUR ON TOMANDO EN CUENTA LA TOTALIDAD DEL BOVINO.

DIAS	TESTIGO H. REPLETAS	TRATADO H. REPLETAS
-1	207.00	161.66
1	282.50	174.33
2	197.50	128.33
3	271.50	113.66
4	297.50	97.66
5	425.00	73.33
6	424.00	60.66
7	387.00	31.33
8	302.00	26.66
9	249.00	24.66
10	208.00	20.00
11	258.00	17.00
12	408.50	16.00
13	338.00	12.00
14	280.50	12.00
15	364.00	6.66
16	340.00	5.00
17	238.50	12.33
18	232.50	7.00
19	275.00	5.00
20	222.50	14.33
21	283.00	7.66
22	191.00	11.66
23	143.50	6.00
24	37.00	12.66

CUADRO No. 2

PORCENTAJES GLOBALES DE EFECTIVIDAD EN GARRAPATAS HEMBRAS REPLETAS B. microplus "CEPA SUSCEPTIBLE" TRATADAS CON ALFACIRERMETRINA EN PRESENTACION POUR ON.

% EFECTIVIDAD H. REPLETAS	% I. O.*	% I.P.R.**
83.34	93.27	99.90

* Porcentaje de inhibición de la oviposición.

** Porcentaje de inhibición sobre el potencial reproductivo.

CUADRO No. 3

PORCENTAJES ALCANZADOS SOBRE ALGUNOS PROCESOS REPRODUCTIVOS EN GARRAPATAS B. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" TRATADAS CON ALFACIPERMETRINA POUR ON COLECTADAS EN TODO EL BOVINO.

DIAS	% E.H.R.	% I.O.	% I.P.R.
1	23.38	96.56	100.00
2	19.33	88.24	97.33
3	47.93	100.00	100.00
4	59.24	98.32	99.95
5	78.57	95.93	99.93
6	82.23	99.01	99.99
7	89.94	100.00	100.00
8	90.27	100.00	100.00
9	87.70	85.12	99.75
10	88.06	89.34	99.88
11	91.83	74.50	99.82
12	95.13	64.19	99.88
13	95.59	84.58	100.00
14	94.68	75.43	99.89
15	97.72	98.11	99.99
16	98.17	100.00	100.00
17	93.58	97.45	99.99
18	96.26	93.97	99.99
19	97.74	89.78	99.97
20	92.00	92.23	100.00
21	96.63	100.00	100.00
22	92.42	100.00	100.00
23	94.80	80.23	99.99
24	57.52	84.75	99.98

CUADRO No. 4

PORCENTAJE GLOBAL POR FASE PARASITA SOBRE GARRAPATAS B. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" COLECTADAS EN BOVINOS TRATADOS CON ALFACIPERMETRINA POUR ON.

FASE	% EFECTIVIDAD H. REPLETAS	% I.O.*	% I.P.R.**
ADULTO	63.09	97.62	99.76
NINFA	92.39	89.34	99.89
LARVA	95.28	92.98	99.99

* Porcentaje de inhibición de la oviposición.

** Porcentaje de inhibición sobre el potencial reproductivo.

CUADRO No. 5

PORCENTAJES DE EFECTIVIDAD GLOBAL SOBRE HEMBRAS REPLETAS B. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" TRATADAS CON ALFACIPERMETRINA POUR ON.

REGION	% EFECTIVIDAD H. REPLETAS
1	90.28
2	92.03
3	85.89

CUADRO No. 6

PORCENTAJES GLOBALES DE INHIBICION DE LA OVIPOSICION EN GARRAPATAS B. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" TRATADAS CON ALFACIPERMETRINA POUR ON.

REGION	% I.O.*
1	95.60
2	95.83
3	88.51

* Porcentaje de inhibición de la oviposición.

CUADRO No. 7

PORCENTAJES GLOBALES DE INHIBICION DEL POTENCIAL REPRODUCTIVO EN GARRAPATAS B. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" TRATADAS CON ALFACIPERMETRINA POUR ON.

REGION	% I.P.R.
1	99.96
2	99.98
3	99.84

CUADRO No. 8

PORCENTAJE DIARIO DE EFECTIVIDAD SOBRE LA REPLESION EN GARRAPATAS
E. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" TRATADAS CON ALFACIPERMETRINA
 POUR ON.

DIAS	R 1	R 2	R 3
1	57.32	78.87	72.98
2	70.90	80.57	60.79
3	58.40	78.06	62.28
4	75.97	80.19	39.57
5	65.20	93.76	88.94
6	82.63	84.15	86.33
7	89.81	98.33	94.57
8	97.18	100.00	77.47
9	92.71	91.50	91.56
10	93.65	100.00	89.74
11	94.20	94.56	87.04
12	98.01	98.98	91.79
13	96.29	98.04	97.35
14	94.30	95.92	96.11
15	97.76	100.00	93.39
16	99.12	100.00	98.97
17	94.07	00.00	96.47
18	96.42	97.63	99.28
19	97.96	96.26	97.73
20	93.93	88.66	89.26
21	95.85	98.68	97.94
22	90.72	91.19	96.40
23	94.73	100.00	96.54
24	58.06	00.00	79.27

CUADRO No. 9

PORCENTAJE DIARIO DE INHIBICION DE LA OVIPOSICION EN GARRAPATAS
E. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" TRATADAS CON ALFACIPERMETRINA
 POUR ON.

DIAS	R 1	R 2	R 3
1	100.00	100.00	91.20
2	99.18	100.00	72.02
3	100.00	100.00	100.00
4	100.00	100.00	97.28
5	95.95	100.00	95.89
6	100.00	100.00	97.86
7	100.00	100.00	100.00
8	100.00	100.00	100.00
9	100.00	91.25	76.23
10	89.71	100.00	88.93
11	62.38	100.00	79.91
12	97.66	100.00	51.39
13	80.35	100.00	88.85
14	67.67	100.00	100.00
15	100.00	100.00	95.19
16	100.00	100.00	100.00
17	98.85	100.00	88.09
18	100.00	100.00	78.00
19	97.97	50.76	100.00
20	98.38	100.00	71.67
21	100.00	100.00	100.00
22	100.00	100.00	100.00
23	100.00	100.00	54.45
24	100.00	63.39	100.00

CUADRO No. 10

PORCENTAJE DIARIO DE INHIBICION DEL POTENCIAL REPRODUCTIVO EN GARRAPATAS B. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" TRATADAS CON ALFACIPERMETRINA POUR ON.

DIAS	R 1	R 2	R 3
1	100.00	100.00	100.00
2	100.00	100.00	95.95
3	100.00	100.00	100.00
4	100.00	100.00	99.78
5	99.78	100.00	99.97
6	100.00	100.00	99.98
7	100.00	100.00	100.00
8	100.00	100.00	100.00
9	100.00	99.74	99.70
10	99.92	100.00	99.86
11	99.86	100.00	99.54
12	100.00	100.00	99.42
13	100.00	100.00	100.00
14	99.70	100.00	100.00
15	100.00	100.00	99.99
16	100.00	100.00	100.00
17	99.99	100.00	99.99
18	100.00	100.00	99.99
19	100.00	99.87	100.00
20	100.00	100.00	100.00
21	100.00	100.00	100.00
22	100.00	100.00	100.00
23	100.00	100.00	99.99
24	100.00	99.90	100.00

CUADRO No. 11

PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD SOBRE LA REPLESION POR FASE PARASITA EN GARRAPATAS B. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" TRATADAS CON ALFACIPERMETRINA POUR ON.

REGION	FASE	% EFECTIVIDAD H. REPLETAS
1	ADULTO	73.74
	NINFA	95.56
	LARVA	95.42
2	ADULTO	85.80
	NINFA	97.45
	LARVA	92.86
3	ADULTO	76.10
	NINFA	90.17
	LARVA	96.41

CUADRO No. 12

PORCENTAJE DE INHIBICION DE LA OVIPOSICION POR FASE PARASITA EN GARRAPATAS B. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" TRATADAS CON ALFACIPERMETRINA POUR ON.

REGION	FASE	% I.O.*
1	ADULTO	99.28
	NINFA	85.78
	LARVA	99.51
2	ADULTO	100.00
	NINFA	98.83
	LARVA	91.00
3	ADULTO	93.59
	NINFA	83.60
	LARVA	88.47

* Porcentaje de inhibición de la oviposición.

CUADRO No. 13

PORCENTAJE DE INHIBICION DEL POTENCIAL REPRODUCTIVO POR FASE PARASITA EN GARRAPATAS B. microplus CEPA "SUSCEPTIBLE" TRATADAS CON ALFACIPERMETRINA POUR ON.

REGION	FASE	% I.P.R.*
1	ADULTO	99.97
	NINFA	99.94
	LARVA	99.99
2	ADULTO	100.00
	NINFA	99.99
	LARVA	99.97
3	ADULTO	99.59
	NINFA	99.78
	LARVA	99.99

* Porcentaje de inhibición sobre el potencial reproductivo.

CUADRO No. 14

NUMERO DE GARRAPATAS Boophilus spp. CONTABILIZADAS EN BOVINOS TESTIGO Y TRATADOS CON ALFACIPERMETRINA POUR ON, INFESTADOS NATURALMENTE (Rancho "La Represa")

GRUPO	No. DE BOVINO	PRETRATAMIENTO		POSTRATAMIENTO	
		-1	2	3	14
T					
E	98	69	51	47	49
S	91	18	--	--	21
T	109	20	18	19	23
I	07	87	57	47	26
G	84	40	37	34	62
O					
	101	31	4	0	0
	111	25	4	1	0
	94	46	6	0	2
T	82	25	0	0	0
R	89	51	6	1	0
A	110	42	6	0	0
T	80	20	4	0	0
A	86	13	2	0	0
D	95	11	0	0	0
O	04	30	4	0	0
	112	61	-	4	0
	07	30	10	1	0
	08	44	7	0	0
	09	74	14	8	0
	108	45	2	3	1

CUADRO No. 15

PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD DIARIO Y GLOBAL DE LA ALFACIPERMETRINA POUR ON SOBRE GARRAPATAS Boophilus spp. EN BOVINOS INFESTADOS NATURALMENTE (Rancho "La Represa")

DIAS	% E.H.R.*
2	85.53
3	95.81
14	99.29
% E. GLOBAL	93.23

* De Efectividad sobre hembras repletas.

DISCUSION.

Como se muestra en la primera gráfica se encontró una diferencia muy notoria con respecto al peso promedio de las garrapatas del lote testigo y las del lote tratado, esta diferencia se inicia a partir del segundo día postratamiento y entre los días 4 y 19 se mantiene muy similar, para descender en la última fase de la prueba, lo cual coincide con el estadio larval, estos resultados se confirman con los porcentajes encontrados al analizar el efecto del producto en cada una de las fases parasíticas (cuadro No.4), los cuales reflejan que el mayor efecto registrado fue en la fase larval (95.28%).

Con respecto al efecto observado sobre el estadio larval, Carvalho (1989), en estudios realizados en campo encontró que el efecto letal en estadios inmaduros es mayor que en teleóginas *. Por otro lado en una revisión realizada por Aguirre (1980), resume que la disminución de peso en garrapatas tratadas con ixodicidas, se debe a una pérdida excesiva de agua por diferentes mecanismos, provocados por alteraciones a nivel del sistema nervioso (1).

En la mayoría de los trabajos con tratamientos por el método pour on a base de piretroides sintéticos, reportan una baja efectividad sobre el desprendimiento de las garrapatas muertas o afectadas durante los primeros días posteriores al tratamiento. (24). En este estudio se observó algo similar, al analizar los resultados sobre la replesión en la primera fase de la prueba, ya que no se vió un efecto de limpieza, como el que se presenta en un tratamiento por inmersión con el mismo principio activo.

W. Stendel and Hamel D.H., en ensayos realizados con flumetrina pour on bajo condiciones de campo en Africa del Sur observó que todas las garrapatas de los animales tratados murieron in situ, se desecaron y se desprendieron en 1 a 2 días, coincidiendo con lo que se vió en estos ensayos con la alfacipermetrina (24). Sosa E., reporta que al trabajar con flumetrina pour on, un número reducido de garrapatas adultas sobrevivió los primeros días 4 a 6 días postratamiento, pero que ninguna de estas fue capaz de producir huevos viables, efecto similar fue observado también durante estos ensayos *.

Carballo (1985), en pruebas de establo y campo encontró resultados muy cercanos al 100 %. Los hallazgos en este estudio fueron muy similares a los de este autor, sin embargo el porcentaje promedio alcanzado durante los días de la prueba realizada en el establo sobre la inhibición de la oviposición fue de 91.16%, y la efectividad promedio sobre el potencial reproductivo alcanza un 99.84%.

* Manual técnico renegade pour on Laboratorios Shell de México.

CONCLUSIONES.

De acuerdo a los porcentajes alcanzados en los ensayos de establo y campo, sobre los tres parámetros fundamentales en esta evaluación (%E.H.R 83.34, %I.O 93.27, %I.P.R 99.9 y %E 93.23) respectivamente, la Alfacipermetrina pour on (3 %) a dosis de 10 ml por cada 100 Kg de peso , ofrece los porcentajes de efectividad mínimos establecidos para el control de garrapatas Boophilus spp.

De acuerdo a estos resultados y a otros mencionados por diversos autores las formulaciones pour on no ofrecen un efecto de limpieza, o eliminación total de garrapatas inmediatamente después del tratamiento, sino que su efectividad es gradual alcanzandose un total efecto a partir del 7 día postratamiento.

Las garrapatas hembras repletas que logran injurgitarse pese al tratamiento con alfacipermetrina pour on, presentan una marcada disminución en peso en relación a las de lote testigo, por lo que su efectividad sobre el potencial reproductivo (oviposición y eclosión) de estas es del 99.9%

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Aguirre E. J. A.: Algunas alteraciones fisiológicas en hembras Boophilus microplus repletas, tratadas con tres ixodicidas organofosforados. Tesis profesional Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M. México D.F. (1980).
- 2.- Aguirre E. J., L. Sobrino A. y R. Najera F.: Evaluación biológica de la ivermectina para el control de la garrapata Boophilus microplus en México Milciades Vol. 5: No.2 Jul-Ago. 93-96 (1986).
- 3.- Aguirre E. J., L. Sobrino A., Santamaria V., S. Aburto A., E. Roman S., M. Hernandez C., M. Ortiz E. y A. Ortiz N.: Resistencia de garrapatas en México Centro Nacional de Parasitología Animal S.A.R.H. Seminario Internacional de Parasitología Animal Cuernavaca Mor. pp. 283-303 (1986).
- 4.- A. Silvia and S. Salvador: Herd Hierarchical status and the number of Boophilus microplus ticks on cattle in the central high plain area of México The Southwestern Entomologist: Vol.9: No 3 (1984).
- 5.- A.J. Mangold, J.C. Martino, A.E. Viñabal, A.B. Gaido, D.H. Aguirre, A.A. Guglielmo: Efecto de la flumetrina aplicada por derrame dorsal para el control de infestaciones naturales de Boophilus microplus (Can. 1888). Vet. Arg. Vol. 5: No. 42 108-115 Abril (1988).
- 6.- Castellanos J.L.H.: Patogenia de Boophilus microplus Tesis División de Estudios de Posgrado Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M México (1985).
- 7.- Díaz G.L.A: Determinación de la efectividad de 5 productos Ixodicidas sobre garrapatas Boophilus microplus (Can 1887) [Acarina: Ixodidae] mediante dos técnicas de evaluación biológica. Tesis profesional Fac. de Ciencias Biológicas U.A.E.M. Cuernavaca, Morelos. México. (1986)
- 8.- Drumond, R.O. and Whestone, T.M.: Effect of the presence of females lone star ticks. Southwest. Ant. 9: 145-150 (1984).
- 9.- E. H. Ahrens, R. B. Davey, J. E. George, and L. M. Cooksey.: Flumethrin Applied as a Pour On and Whole- Body Spray for Controlling Cattle Tick (Acar: Ixodidae) on Cattle. J. Econ. Entomol. 81:(4): 1133- 1136 (1988).
- 10.- H. Neuhaser Estudios de tolerancia y seguridad con el nuevo garrapaticida flumetrina-Revisión de conjunto. Noticias Medico-veterinarias Bayer de México Vol.: 2, 158-168 (1982).

- 11.- J. Nolan, W.J. Roulston and H.J. Schnitzerling: The Potential of some synthetic pyrethroids for control of the cattle tick (*Boophilus microplus*) Australian Veterinary Journal, Vol. 55: October, (1977).
- 12.- Koch, H.C. and Dunn, J.C. : Oviposition, egg hatch and larval of lone star ticks held at different temperatures and humidities, Southwest. Ent., 5: 169-174 (1980).
- 13.- M.H. Khan and S.C. Srivastava: Evaluation of synthetic Pyrethrins against cattle tick, *Boophilus microplus*. Indian Vet; 65: May, 383-386 (1988).
- 14.- Manual de Procedimientos para la evaluación de Ixodícidas Aprobado por la Dirección de Sanidad Animal S.A.R.H. (1985).
- 15.- Mapa de las Provincias Climatológicas de la Republica Mexicana. Secretaria de Agricultura y Fomento. Instituto Geográfico (1942).
- 16.- M. Garza R. Los insecticidas piretroides. Agrosintesis Ed. Año DOS MIL. 42-44 Marzo (1987).
- 17.- Monroy G. F.P.: Determinación del efecto del butóxido de piperonilo como sinergista de ixodícidas de uso comercial contra *Boophilus microplus*. Tesis Profesional Esc. Nal. de Est. Prof. ISTACALA U.N.A.M. (1982).
- 18.- Osorio, M.J.E: Efecto de diferentes concentraciones de deltametrina sobre 6 cepas de IXODÍDOS mediante la prueba de establo con cámaras. Tesis Profesional Fac. de Ciencias Biológicas U.A.E.M. Cuernavaca, Mor. México (1989).
- 19.- Rangel R. G.: Determinación de la concentración organofosforado (Coumaphos) en 100 baños de inmersión del estado de Queretaro y su correlación sobre la actividad biológica en *Boophilus spp.* Tesis Profesional Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M México (1984).
- 20.- Santamaría V. M.: Determinación de la concentración de coumaphos en baños garrapaticidas de inmersión del estado de Guerrero, y su correlación con la actividad biológica sobre *Boophilus spp.* Tesis profesional Facultad de Ciencias Biológicas U.A.E.M Cuernavaca Morelos. (1982)
- 21.- Serrano V.A.: Evaluación Biológica de 6 acaricidas Organofosforados sobre la fase adulta de la garrapata *Amblyomma cajennense* (Fabricius(1787). Tesis Profesional Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M México (1987).