

212
25



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EVALUACION BIOLOGICA DE 6 ACARICIDAS
ORGANOFOSFORADOS SOBRE LA FASE
ADULTA DE LA GARRAPATA
Amblyomma cajennense (Fabricius 1787)**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
ALBERTO SERRANO VIZUET

ASESORES: BIOL. LEONARDO SOBRINO AYALA
MVZ ANTONIO ACEVEDO HERNANDEZ
MVZ JUAN JOSE ENRIQUEZ OCAÑA

MEXICO, D. F.

1987



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.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	18
DISCUSION	24
LITERATURA CITADA	27
CUADROS	32

R E S U M E N

SERRANO VIZUET ALBERTO. Evaluación biológica de 6 acaricidas organofosforados sobre la fase adulta de la garrapata Amblyomma cajennense (Fabricius 1787). (bajo la dirección de: Leonardo Sobrino Ayala, Antonio Acevedo Hernández y Juan J. Enriquez Ocaña) se evaluaron los siguientes ixodíctidos organofosforados a las concentraciones comerciales propuestas para su uso sobre los animales domésticos: COUMAPHOS 0.020%; -- CHLORPYRIFOS 0.024%; DICROTOPHOS 0.05%; ETHION 0.025%; y dos formulaciones comerciales de CHLORFENVINPHOS 0.030% mediante la prueba de establo con cámaras (metodología in vivo) modelo experimental propuesto por Downing y col., útil para determinar la efectividad de productos garrapaticidas. Los porcentajes de efectividad obtenidos sobre la replesión de las hembras son: COUMAPHOS 98.75% CHLORFENVINPHOS (SUPONA) -- 98.21% CHLORFENVINPHOS (ESTELADON 30) 97.91% DICROTOPHOS -- 90.29% y ETHION 75.07%. En relación al porcentaje de inhibición de la oviposición los productos COUMAPHOS y CHLORFENVINPHOS en ambas formulaciones comerciales 100%; DICROTOPHOS -- 96.29%; CHLORPYRIFOS 77.68% y ETHION 71.59%. Por último el porcentaje de efectividad global sobre el potencial reproductivo (oviposición y eclosión) calculado son: -- COUMAPHOS, CHLORFENVINPHOS (en sus dos formulaciones), CHLORPYRIFOS y DICROTOPHOS 100% ETHION 88.34%. De acuerdo con los resultados obtenidos mediante este sistema de evaluación se puede concluir que los productos ixodíctidos evaluados, a excepción del ETHION, ofrecen los porcentajes necesario para el combate de Amblyomma cajennense. Sin embargo es necesario continuar los estudios y ensayos sobre esta especie particular de garrapata que permitan ampliar los criterios de efectividad de los garrapaticidas disponibles actualmente en el mercado.

INTRODUCCION

Entre las especies de garrapatas de mayor importancia en el país para el ganado vacuno se encuentran Boophilus miplus (Canestrini) y Amblyomma cajennense (Fabricius) (37,38).- Esta última no tiene especificidad estricta en cuanto a su hospedero (Robinson 1912), parasitando gran cantidad de vertebrados (32,19) dicha condición favorece el desarrollo de su ciclo biológico, el cual necesita de 3 hospedadores (2,3), afectándolos por la succión de sangre que puede variar de 1 a 3 ml por cada garrapata que termina su ciclo biológico sobre éste, por lo que una infestación intensa aunada al efecto tóxico de la saliva de estos parásitos que afectan el 10% de los eritrocitos puede causar estados anémicos graves (8). Además de que puede producir una parálisis muscular, inclusive en casos de afectación ligera (10,36).

Se encuentra distribuida desde el sur del valle de Texas y se extiende a lo largo de México a través de los estados de Coahuila, Nvo. León, Tamaulipas, Zacatecas, San Luis Potosí, Durango, Nayarit, Colima, Michoacán, Jalisco, Guanajuato, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (9,29), continua por Centro y Sur América, siendo una importante plaga tanto para los animales como para el hombre (Cooley y Kohls 1944, Hoffman 1962).

Como problema sanitario para el hombre Amblyomma cajennense se le considera uno de los vectores de la enfermedad de la Fiebre Manchada de las Montañas Rocosas o Fiebre Choix, pro

ducida por Rickettsia rickettsi (1,23, 25) la cual es una infección intraeritrocítica específica de pequeños vasos sanguíneos periféricos. Experimentalmente esta garrapata transmite la Fiebre Q producida por Coxiella burnetti y la Brucelosis producida por Brucella abortus en el ganado bovino. En México se le ha mencionado como diseminadora mecánica de enfermedades como Anaplasmosis y Brucelosis (31). Dentro de la naturaleza existen mecanismos que ayudan a mantener a las poblaciones de las diferentes especies en equilibrio. Investigaciones realizadas en bovinos, indican que razas puras de Brahman (Bos indicus) y sus cruzas tienen una alta resistencia a las parasitosis por garrapatas que las cruzas europeas (Bos taurus) -- por lo que la utilización de razas indicas son una fuerte herramienta para mantener en un nivel bajo la infestación por estos parásitos (26, 27, 28). Entre otros métodos de control contra las garrapatas se encuentran la inducción de la esterilización de machos por medio de radiaciones, la combinación de ferormonas con acaricidas (39). También existe la posibilidad de mecanismos genéticos produciendo híbridos estériles -- (16,27) métodos que aún se encuentran en fase experimental. -- Actualmente la rotación de potreros y aspersión de plaguicidas a los pastos y suelo se hace (13, 17, 41), ya que se ha demostrado que las garrapatas se encuentran significativamente en fase de vida libre (5), además del uso de baños garrapaticidas sobre los animales.

En diversas partes del mundo, el control químico es uno de los más eficaces para combatir a las garrapatas (14,16,40)

Por los años de 1800, los pesticidas empiezan a ser utilizados para el control de estas plagas. El uso de arsénico para el control de las garrapatas hizo posible la erradicación de Boophilus annulatus en el sureste de los Estados Unidos (Graybell 1912), Ellenberger and Chapin 1919). Sin embargo, ahora es menos utilizado por razones de resistencia y toxicidad excepto en algunas partes de Africa y Sudamérica, donde se prefieren por su bajo costo y estabilidad (39). Los organoclorados que inicialmente tuvieron mucho éxito, fueron paulatinamente abandonados, debido a que las garrapatas desarrollaron resistencia hacia estos productos. Además por su larga permanencia en el ambiente (42). Los acaricidas más populares actualmente son los organofosforados, carbamatos y formamidinas. Recientemente se han introducido acaricidas tales como los piretroides sintéticos, las cicloamidinas y las ivermectinas (22). El efecto de los acaricidas organofosforados sobre las garrapatas está relacionado con la composición de la cutícula, cuyo componente principal es la quitina (40-60%), minerales, pigmentos como son las escleroproteínas, lipoproteínas así como ceras lipoides que protegen mecánicamente al ácaro contra la desecación. La cutícula solamente pueden atravesarla, las sustancias solubles en lipoides y ceras. La actividad de un acaricida se estima entonces cuanto más rápidamente disuelve la capa cética, éste se difunde como consecuencia de su liposolubilidad avanza hasta las terminaciones nerviosas rica también en lipoides donde inactiva la acetilcolinesterasa produciendo alteraciones en la transmisión de impulsos nerviosos que finalmente conducen a la muerte. (7,28).

Tomando como referencia la problemática actual que representan las garrapatas sobre la productividad ganadera del país, se considera conveniente contar con elementos suficientes que permitan conocer el potencial real de utilización de los ixodicidas, así como sus ventajas y desventajas que puedan ofrecer para el control de dicho parásito. Dado que en nuestro país el control de garrapatas Boophilus spp. se ha realizado por medio de acaricidas pertenecientes al grupo de los organofosforados, es necesario determinar el efecto de estos sobre garrapatas Amblyomma cajennense ya que de esta forma se puede determinar si las concentraciones para su uso sobre los animales propuestas para el control de Boophilus spp. son las adecuadas para el control de A. cajennense. Drummond (15) en ensayos de laboratorio mediante el análisis Probit, determinó el porcentaje de inhibición de la reproducción (IR) sobre hembras A. cajennense repletas, reportando la efectividad 50% (IR₅₀) - para CHLORFENVIHPHOS (25% emulsión): 0.000324, IR₉₀ 0.000548; - CHLORPYRIFOS (2 lb/gal emulsión): IR₅₀ 0.00236, IR₉₀ 0.00592; - COUMAPHOS (25% en polvo): IR₅₀ 0.0100, IR₉₀ 0.0344; COUMAPHOS - (5.9% emulsión): IR₅₀ 0.0106, IR₉₀ 0.0205; ETHION (5 lb/gal emulsión): IR₅₀ 0.0190, IR₉₀ 0.0438. En el Centro Nacional de Parasitología Animal (CENAPA)* mediante la prueba de establecimiento con cámaras utilizando garrapatas A. cajennense cepa Tanzanense reportan que los productos COUMAPHOS al 0.020%, ambas formula-

* Susceptibilidad de garrapatas A. cajennense provenientes de Alto Lucero, Ver. y Cd. Valles, SLP. a diferentes acaricidas, Dpto. de Plaguicidas, CENAPA, Dir. Gral. de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, México, 1985.

ciones comerciales de CHLORFENVINPHOS al 0.030%, CHLORPYRIFOS al 0.024% y DICROTOPHOS al 0.050% inhibieron la oviposición en un porcentaje mayor del 96% ETHION al 0.025% inhibió menos del 71%. Sobre la efectividad de estos ixodicidas sobre hembras repletas, los productos COUMAPHOS al 0.020%, ambas formulaciones de CHLORFENVINPHOS al 0.030%, CHLORPYRIFOS al 0.024% y DICROTOPHOS al 0.050% alcanzaron un porcentaje mayor al 90% de efectividad global, ETHION al 0.025% un 70% sobre el mismo parámetro.

Para la realización de este estudio y dado que los ixodicidas organofosforados, COUMAPHOS, DICROTOPHOS y ETHION se utilizan actualmente en México para el control de garrapatas que afectan al ganado bovino y mediante la prueba de establo con cámaras, se propone evaluar el efecto de dichos productos sobre la fase adulta de la garrapata Amblyomma cajennense cepa Tanzapan suponiendo que estos ixodicidas podrán tener una efectividad global superior al 98%* a las concentraciones recomendadas para lo cual se proponen los siguientes objetivos:

- 1) Determinar los porcentajes de efectividad diario y total sobre garrapatas adultos de Amblyomma cajennense.
- 2) Determinar el efecto sobre la oviposición de hembras trata-

*Manual de Procedimientos para la Evaluación de Ixodicidas, -- Dpto. de Plaguicidas, CENAPA, Dir. Gral. de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, México, 1985.

das por día y global.

- 3) Determinar el porcentaje de efectividad diario y global, sobre hembras repletas y el total de garrapatas.
- 4) Determinar el porcentaje de despredimiento por día y total de machos.
- 5) Determinar el efecto global sobre el potencial reproductivo de garrapatas hembras.

MATERIAL Y METODOS

I. PRODUCTOS QUIMICOS.

Los productos evaluados pertenecen a la familia química de los organofosforados (28, 33, 40) de entre los cuales se mencionan los siguientes:

COUMAPHOS: producido por los laboratorios Bayer, Alemania -- (1956) se presenta en forma de cristales, su punto de fusión es a 91°C, el producto comercial puede ser ligeramente café, es practicamente insoluble en el agua, pero soluble en acetona, cloroformo, aceite de maíz, haciéndose estable en el agua. DL₅₀ oral en ratas: 16-41 mg/kg.

CHLORFENVINPHOS: producido por los laboratorios Shell EUA y -- CIBA Geigy México (1963). Obtenido como un líquido ligeramente amarillo, soluble en el agua, en soluciones alcalinas acuosas es rapidamente descompuesto, DL₅₀ oral en ratas: 395 mg/kg.

CHLORPYRIFOS: fabricado por los laboratorios DOW EUA (1966) en forma de gránulos blancos, es soluble a 25°C en todos los solventes orgánicos, DL₅₀ oral en ratas: 155 mg/kg.

DICROTOPHOS: fabricado por los laboratorios Shell EUA y CIBA -- Geigy en México (1963) en forma líquida de color café puede -- mezclarse en agua, etanol, xileno, queroseno, se descompone a 90°C después de 7 días.

ETHION; fabricado por los laboratorios FMC EUA (1959) en forma de líquido, su punto de fusión es de -12°C a -13°C soluble en xileno, naftaleno metilado, cloroformo acetona y queroseno, li

geramente soluble en agua, DL₅₀ oral en ratas: 27-65 mg/kg y -
por vía cutánea: 62-245 mg/kg.

En el siguiente cuadro se muestran las fórmulas químicas, nomenclatura de los ixodicidas, así como las concentraciones -
comerciales propuestas por los laboratorios productores para -
su uso sobre los animales domésticos en México.

INGREDIENTE
ACTIVO

NOMBRE
COMERCIAL

CONCENTRA
CION

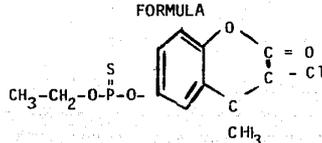
FORMULA

NOMENCLATURA

COUMAPHOS

ASUNTOL20

0.02%

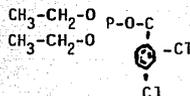


O,O-DIETIL O-(3-COLOR
4-METIL-2-OXO-2H-1-
BENZAPYRAN-7-YL)FOSFO-
ROTIOATO.

CHLORFENVINPHOS

SUPONA

0.03%

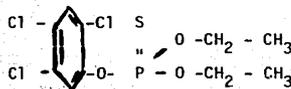


2-COLOR-1-(2,4-DICOLOR
FENIL) VINIL DIETIL
FOSFATO.

CHLORFENVINPHOS

ESTELADON30

0.03%



O,O-DIETIL-O-(3,5,6-TRI-
COLOR-2-PYRIDIL) FOSFORO-
TIOATO.

CHLORPYRIFOS

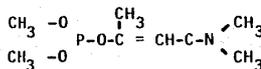
DURSBAN

0.024%

DICROTOPHOS

EKTAFOS

0.05%

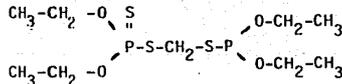


DIMETIL FOSFATO ESTER-3
HIDROXI-N,N-DIMETIL CIS
CROTONAMIDA.

ETHION

F39

0.025%



O,O,O',-O-TETRAETIL S,S'-
METILENE BISFOSFORODITIOA
TO.

I I. PRUEBA DE ESTABLO CON CAMARAS.

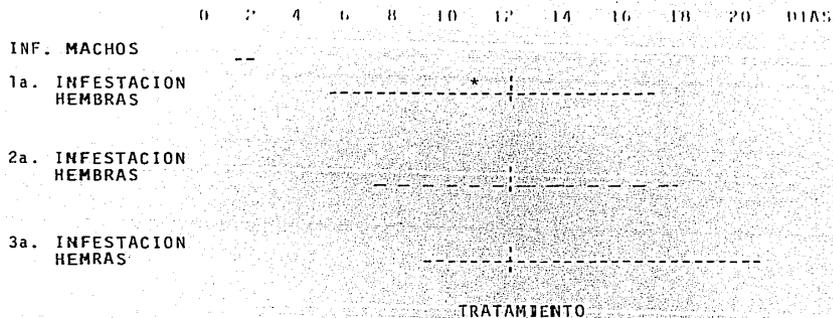
En el presente trabajo se utilizó la prueba de establo-- con cámaras. La idea original de este tipo de investigaciones fue desarrollada por Downing y col. (12) con el objeto de aislar en un área específica del bovino, infestaciones artificiales de garrapatas, facilitando las observaciones y evitando -- que las variaciones de respuestas hospedero-parásito que pudie-- ran tener al utilizar varios animales alteren los resultados -- de los ensayos. Para el desarrollo de esta prueba se utiliza-- ron 100 especímenes machos y 90 especímenes hembras adultos -- del género Amblyomma cajennense cepa Tanzapan, provenientes de Cd. Valles S.L.P. Los especímenes se cultivaron en el labora-- torio por varias generaciones manteniéndose en condiciones mi-- croclimáticas adecuadas para las infestaciones. Dos bovinos-- de la raza Aberdeen Angus, con una baja resistencia a las para-- sitosis por garrapatas se utilizaron con el objeto de obtener-- cifras significativas de estos ectoparásitos en las áreas de-- infestación. Los bovinos se alojaron en infestaderos especia-- les durante la ejecución de la prueba proporcionándoles agua y alimento ad libitum. Sobre le tercio medio de las regiones cos-- tales de cada bovino, se seleccionaron cuatro sitios que tuvie-- sen las mejores condiciones para el ensayo, sobre cada uno -- de los cuales se procedió a rasurar una franja circular de 5 - cm de ancho, manteniéndose una zona central con pelo de 20 cm. de diámetro. En cada una de estas áreas se colocó una cámara-- de tela de algodón de 30 cm. x 15 cm. a manera de manga unién-- dose a la piel rasurada del animal con cemento de contacto y - el extremo libre queda sujeto por medio de un resorte elástico,

con el fin de facilitar las observaciones, coleccionar los especímenes y evitar la fuga de las garrapatas. Al día siguiente de la colocación de estas mangas sobre el hospedero se iniciaron las infestaciones de las cámaras aplicando primero a cada una 100 especímenes machos con el objeto de que se nutrieran y así al momento de introducir las hembras la cópula fuese inmediata (24).

Las infestaciones con hembras se realizaron tres veces -- con 4, 6 y 8 días de anticipación al tratamiento, colocando 30 especímenes cada día, ya que se ha observado que su etapa parásita dura aproximadamente entre 5 a 12 días en condiciones controladas*, encontrándose así especímenes en estado de repleción antes y después del tratamiento (20). A los seis días de la primera infestación, se obtuvieron las primeras hembras repletas, iniciando en éste momento la colecta diaria de especímenes hasta el final de la prueba. Las garrapatas colectadas, se trasladaron al laboratorio, limpiándose y obteniendo el número total de hembras repletas desprendidas por cámara diariamente. Se colocaron dentro de cajas de Petri de 9 cm x 1.5 -- cm, se identificaron con los datos respectivos y se anotaron -- también en hojas de registro para tal efecto. Las hembras colectadas se mantuvieron en incubación a $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $85 \pm 5\%$ de humedad relativa (30). A los tres días después de la última infestación con hembras sin repletar, se procedió a realizar la aplicación de los productos químicos. En la tabla anexa se muestra el cronograma de la duración de los periodos de las --

* Sobrino, L. Comunicación personal 1987.

infestaciones, el primer día de colecta y el día del tratamiento. Antes de realizar la aplicación de los acaricidas, se desprendieron las cámaras para facilitar el tratamiento, las cuales se restituyeron por otras nuevas que fueron colocadas al finalizar esta fase de la prueba. Se aplicaron 500 ml. del producto en el laboratorio a la concentración comercial recomendada correspondiente a cada cámara mediante una bomba de gatillo. Para evitar contaminaciones de las áreas vecinas, se colocaron plásticos protectores sobre éstas. La selección de las cámaras a tratar y testigos por bovino fué considerando el grado de parasitosis presentes en cada una de ella, para lo cual se tomaron en cuenta los promedios de las hembras colectadas diariamente y de ésta manera se homogenizaron los sitios elegidos. Para su identificación se numeraron del uno al cuatro en sentido contrario al de las manecillas del reloj. La cámara testigo no fué sometida a ningún tratamiento, solamente se asperjó con 500 ml. de agua. A partir de éste momento se inició la segunda fase de desarrollo del ensayo considerando los días siguientes como postramiento, se realizaron observaciones y colectas hasta doce días postinfestación en el cual se encontraron especímenes viables, desprendidos y muertos. Se registraron en las formas respectivas, se pesaron y clasificaron de acuerdo a sus características. Las hembras repletas y semirepletas se alojaron en incubadoras bajo las mismas condiciones descritas anteriormente, por un período de 21 días (19) para después retirar la oviposición. Pasando éste período se procedió a retirar los huevecillos obtenidos de cada lote, se pesaron y se colocaron en viales previamente - -



*INICIO DE LA
COLECCION DE
HEMBRAS REPLETAS.

MODELO DE LA DURACION DE LA FASE PARASITA DE ADULTOS DE A. cajennense PARA LA PRUEBA DE CAMARAS SE INDICA LA SECUENCIA DE INFESTACIONES, FECHAS DE COLECTA Y DIA DEL TRATAMIENTO.

identificados, alojándose en la incubadora bajo las mismas condiciones que las hembras, con la finalidad de que continuara la última fase reproductiva. Veinticinco días después (tiempo necesario para dar lugar al proceso de eclosión) (11) los viales se retiraron de las incubadoras, y para la obtención de datos sobre eclosión, las larvas se sacrificaron con un algodón impregnado con cloroformo. Con el objeto de calcular el porcentaje de eclosión en cada lote se tomaron 10 alícuotas de cada vial para que bajo el campo visual de un microscopio estereoscópico se contara el número de huevecillos y cascarones, datos necesarios para obtener los resultados correspondientes. Para determinar el efecto de los acaricidas evaluados a las dosis comerciales recomendadas por los laboratorios productores, sobre los especímenes tratados se eligieron los siguientes parámetros biológicos utilizando las fórmulas propuestas por Díaz (11): I) PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD. Para el cálculo de este porcentaje es necesario tomar en cuenta el número de garrapatas colectadas diariamente durante los periodos pre y post tratamiento, en los dos grupos de trabajo (testigo y tratado):

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

donde:

- a) número promedio de hembras en el lote testigo, previo al tratamiento.
- b) número de hembras en el lote testigo colectadas en un día - grupo de días o el total de días del periodo 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 en el total de días del período postratamiento.

Para el cálculo del porcentaje de EFECTIVIDAD SOBRE EL TOTAL DE HEMBRAS se tomó la proporción de garrapatas que alcanzaron cierto grado de desarrollo desde el estadio de hembra -- adulta juvenil a semirepletas, comparadas con aquellas que bajo un sistema de manejo similar se agruparon en el lote testigo. Para el cálculo de EFECTIVIDAD SOBRE HEMBRAS REPLETAS se tomaron sólo aquellas hembras que pese al tratamiento, alcanzaron la repleción que equivale a un peso de 100 mg. o más por espécimen.

II. PORCENTAJE DE INHIBICION DE LA OVIPOSICION. A los 21 días de incubación de las hembras repletas, se retiró la oviposición de cada una de ellas, pasando e incubando los huevecillos nuevamente a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ y $85 \pm 5\%$ de humedad relativa. Para realizar los cálculos del efecto de los productos sobre la oviposición se realizó la siguiente secuencia. Obtener la relación: número de huevecillos ovipositados / peso de las hembras por grupo y lote:

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

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 este parámetro tanto para individuos --
tratados como para testigos se procedió al cálculo final:

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

donde:

O/PT: relación de huevecillos/peso de las hembras del lote -
testigo

O/Pt: relación 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*.

III. PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD SOBRE EL POTENCIAL REPRODUCTIVO.

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

$$x\#L = \frac{(\text{peso huev.}) (20\ 000) (F.C.\ \%E)}{\text{Núm. de hembras seleccionadas}}$$

donde:

x#L: Número promedio de larvas.

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

* Manual de procedimientos para la evaluación de ixodíctidas, -
Dpto. de Plaguicidas, CENAPA, Dir. Gral. de Sanidad y Protec-
ción Agropecuaria y Forestal. México, 1985.

RESULTADOS

En el cuadro No. 1, se presenta la distribución diaria de los porcentajes de efectividad para el total de hembras colectadas durante los días posteriores al tratamiento. Con el producto ETHION (F39) se obtuvo una figura intermitente determinándose un 100% en el día cinco, finalizando así hasta el día ocho de este período de observaciones. En cuanto al producto COUMAPHOS (ASUNTOL20) se mantuvo constante entre un rango del 83.17% y 100% durante esta fase. En el caso del producto -- CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30) a partir del día cinco se alcanzó un 100% de efectividad. Para el caso del CHLORFENVINPHOS - (SUPONA) presentó también una figura intermitente entre los -- días uno y ocho con un valor máximo del 64.0% alcanzando un 100% de efectividad a partir del día diez. En el caso del -- DICROTOPHOS (EKTAPOS) entre el día uno y cuatro, se observó un rango entre el 61.5% y 81.25% pero en los días cinco y siete no se colectaron hembras viables hasta el día ocho con un 67.19% y alcanzando el 100% de efectividad a partir del día diez. Con el producto CHLORPYRIFOS (DURSBAN) se calculó a partir del día nueve un porcentaje del 100% de efectividad y en los días seis y ocho se determinó un porcentaje del 19.23. En el cuadro no. 2 se muestra la distribución diaria de los porcentajes de efectividad para el total de hembras repletas, colectadas durante los días posteriores al tratamiento. Con ETHION (F39) se observó una figura ascendente alcanzando 100% de efectividad a partir del día seis, hacia el día doce disminuye a un 85.71%. Para COUMAPHOS (ASUNTOL20), CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30) y --

CHLORFENVIHPHOS (SUPONA) a partir del día dos obtuvieron el 100 %de efectividad manteniéndose en ese rango. En el caso de DICROTOPHOS (EKTAPOS) y CHLORPYRIFOS (DURSBAN) el día tres alcanzaron el 100% de efectividad manteniéndose constante este valor. En los cuadro 3.1 y 3.2 se muestra el número de hembras que no alcanzaron a repletarse en ambos grupos, se representan además los días de colecta antes y después del tratamiento. En la cámara tratada con ETHION (F39) al día uno posttratamiento se colectaron 4 hembras adultas sin repletar y a partir del día dos, se observó una disminución en el número calculándose un total de 22 especímenes hasta el día ocho. Para COUMAPHOS (ASUNTOL20) y CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30), se observó una recta intermitente, para los cuales a partir del día diez no se localizaron hembras que logran repletarse, colectándose 40 especímenes durante ésta fase. En el caso de CHLORFENVINPHOS (SUPONA) se encontraron 3 hembras adultas no repletas, sin embargo continua aumentando hasta seis especímenes en el día dos postratamiento calculándose 39 unidades en total hasta el día nueve. Con DICROTOPHOS (EKTAPOS) se observa un aumento progresivo hasta llegar a 4 especímenes en el día dos, para después observar una recta descendente hasta cero en el día diez obteniendo 17 unidades en total. Con CHLORPYRIFOS (DURSBAN) se alcanzan siete hembras sin repletar los días dos y tres decreciendo hasta 3 en el día cuatro, calculándose un total de 40 hembras dentro de ésta clasificación hasta el final del ensayo. En las cámaras testigos se observó un número variable de 3 a 1 hembras sin repletar. Los cuadros 4.1- y 4.2 muestran el número alcanzado diariamente, con respecto a

Las hembras adultas que llegaron a repletarse parcialmente pese al tratamiento así como en los testigos. Se representan -- los días de colecta a partir de la fecha de aplicación de los productos hasta el término de la prueba. En la cámara tratada con ETHION (F39) hacia el día dos se colectaron 7 hembras sin repletar y disminuyeron progresivamente hasta cero el día cuatro aumentando nuevamente hasta 5 unidades los días cinco y -- seis colectándose un total de 20 especímenes hasta el día siete. En la cámara bajo tratamiento con COUMAPHOS (ASUNTOL20) se colectaron 25 hembras semirepletas hasta el día seis. En el caso de CHLORFENVINPHOS (ESTELADON 30) se observó una recta ascendente declinando a partir del día siete, colectando un total de 17 unidades. Con CHLORFENVINPHOS (SUPONA) al día uno se observaron 2 especímenes, aumentando progresivamente hasta 9 - en el día tres, para disminuir hasta 0 en el día cuatro, manteniéndose así hasta el día siete, calculando un total de 18 - especímenes dentro de ésta clasificación. En el caso de DICRO TOPHOS (EKTAPOS) se observó una recta intermitente, alcanzando puntos máximos de 4 y 6 en los días uno y cinco respectivamente, llegando a 9 especímenes hacia el día nueve. En la cámara bajo tratamiento con CHLORPYRIFOS (DURSBAN) se observó una figura intermitente llegando como punto máximo de 6 especímenes hacia el día dos, no localizándose hembras repletas a partir del día nueve. En los cuadros 5.1 y 5.2 se muestra el número de hembras que llegaron a repletarse pese al tratamiento, así como también las cámaras testigos. Además, se representan los días de colecta a partir de los periodos antes y después del tratamiento. En la cámara tratada con ETHION (F39) durante la

fase pretratamiento se registraron 21 especímenes y después de la aplicación del producto hacia el día tres declinó a 1 unidad, que se ve incrementada en el día cuatro con 2 hembras repletas declinando a 0 en el día cinco. En el caso de las cámaras tratadas con COUMAPHOS (ASUNTOL20) y CHLORFENVINPHOS (en sus dos presentaciones comerciales) mostraron resultados similares, ya que a partir del día dos postratamiento no se observaron hembras ingurgitadas. En la cámara tratada con DICROTOPHOS (EKTAPOS) antes del tratamiento se encontraron 14 hembras repletas, después de la aplicación del producto disminuyó a 2 especímenes en el día uno, para luego aumentar hasta 3 hembras repletas en el día dos, no se colectaron más especímenes a partir del día tres. Con CHLORPYRIFOS (DURSBAN), se observó una recta descendente en donde a partir del día 3 postratamiento no se observaron hembras dentro de esta clasificación. En las cámaras testigo a partir de los tres últimos días de observaciones no se localizaron hembras repletas. Alcanzando un máximo de 17 y 11 especímenes en los días dos y seis del período de observaciones. En los cuadros 6.1 y 6.2 se muestran los pesos promedios (expresados en gramos) de las hembras repletas y semirepletas colectadas durante los días previos y posteriores al tratamiento. En la cámara tratada con ETHION (F39) observó una curva intermitente ya que los pesos obtenidos fluctuó entre 0.5438 g. durante los días uno a cinco postratamiento, manteniéndose en 0.0 g. al día seis. Sin embargo en el día doce se colectó un espécimen con un peso de 0.2918g. El peso de las garrapatas en la cámara tratada con COUMAPHOS (ASUN-

TOL20) va disminuyendo de 0.3113 g. a 0.0 g durante los días -- uno a cinco, en el día seis se incrementa a 0.0223 g. La cámara --
trataada con CHLORFENVINPHOS (ESTELADON 30) observó una --
recta descendente y rápida encontrándose hasta el día cinco --
0.0 sin embargo en los días cuatro y seis, muestra un incremen --
to de 0.1098 g y 0.026 g. respectivamente. CHLORFENVINPHOS (SU --
PONA) Mostró una notable disminución observándose un total de --
0.606 g hasta el día tres. Para el caso de DICROTOPHOS (EKTA--
FOS) y CHLORPYRIFOS (DURSBAN) dieron resultados similares, de --
terminándose valores hasta el día cinco. El cuadro No. 7 re --
presenta los resultados de los porcentajes de inhibición de la --
oviposición calculados diariamente posteriores a la fecha de --
la aplicación de los productos. En el caso de ETHION (F39) --
mostró un decremento en dicho porcentaje siendo del 27.03 en --
el día cuatro, sin embargo aumenta hasta 81.32% en el día cin --
co. Con COUMAPHOS (ASUNTOL20), CHLORFENVINPHOS (en sus dos --
presentaciones comerciales) se determinaron valores estables --
del 100 % de inhibición de la oviposición. DICROTOPHOS (EKTA --
FOS) inhibió un porcentaje del 94.68 en el día uno, no obstante és --
te resultado disminuye a 90.48 % hacia el día dos y posteriormen --
te se calculó un 200%. Finalmente con CHLORPYRIFOS (DURSBAN) --
en el día uno se calculó un 28.08 % incrementándose a 100% los --
días dos y tres, determinando hacia el día cuatro un 82.66% --
sobre este proceso. El cuadro No. 8 muestra los porcentajes --
en forma global sobre la efectividad de los ixodicidas en las --
hembras repletas, potencial reproductivo e inhibición de la --
oviposición. Se observa que en los parámetros sobre efectivi --
dad global referente al potencial reproductivo, todos los ixo-

dicidas alcanzaron un 100%, excepto el ETHION (F39) calculando un 88.34%. En cuanto al efecto sobre las hembras repletas se calculó para los productos COUMAPHOS (ASUNTOL20) y CHLORFENVINPHOS (SUPONA) un porcentaje del 98.75 y 98.21 respectivamente. CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30) obtuvo un 97.91%; los ixodidas restantes no dieron un resultado mayor del 95.25%. Con los productos COUMAPHOS (ASUNTOL20) y ambas formulaciones comerciales de CHLORFENVINPHOS se determinaron valores del 100% sobre la inhibición de la oviposición, para el resto de los demás productos químicos se calcularon resultados no mayores del 96.29%. El cuadro No. 9 muestra el porcentaje de efectividad sobre el potencial reproductivo, en donde todos los acaricidas inhibieron en su totalidad la eclosión, con excepción del producto ETHION (F39) que logró permanentemente inhibir el potencial reproductivo a partir del día seis. Los cuadros 10.1 y 10.2 muestran el efecto de los acaricidas sobre los machos A. cajennense cepa Tanzapan así como en las cámaras testigos. Se observa que a partir de los días cuatro a siete hubo un mayor desprendimiento en las cámaras tratadas con los acaricidas, fluctuando entre 5 a 37 especímenes, no encontrando más a partir del día ocho.

D I S C U S I O N

Drummond (15) utilizando hembras A. cajennense repletas mediante el análisis Probit, estimó el porcentaje de inhibición de la eclosión (IR), reportando la efectividad 50% (IR₅₀) para -- CHLORFENVINPHOS (25% en emulsión): 0.000324, IR₉₀ 0.000548; - CHLORPYRIFOS (2 lb/gal en emulsión); IR₅₀ 0.000236, IR₉₀ 0.00592 COUMAPHOS (25% en polvo); IR₅₀ 0.0100, IR₉₀ 0.344; COUMAPHOS- (5.9% en emulsión); IR₅₀ 0.0106, IR₉₀ 0.0205; ETHION (5 lb/ gal en emulsión); IR₅₀ 0.0109, IR₉₀ 0.0438. En este trabajo mediante la prueba de establo con cámaras y utilizando las con centraciones propuestas para su uso sobre los animales domésticos, se calculó un IR para el producto ETHION, 88.34% y en relación a los demás acaricidas se determinaron valores del 100% resultando ser óptimos ixodicidas sobre este parámetro. COUMAPHOS y ambas formulaciones comerciales de CHLORFENVINPHOS inhibieron el 100% la oviposición, y presentaron mayor susceptibilidad sobre las hembras repletas, obteniendoun. valor no mayor del 98.75%, siendo éstos tres productos los que cumplieron con el porcentaje mínimo requerido (98.0%) para lograr el control de Amblyomma cajennense. Estos resultados son similares a los reportados por el Centro Nacional de Parasitología Animal -- (CENAPA)* utilizando las mismas concentraciones y metodología. Por otro lado Rawlins y Mansingh (34) encontraron susceptibilidad (en orden subsecuente) hacia DICROTOPHOS, CHLORFENVINPHOS, CHLORPYRIFOS cuyos datos coinciden con los estimados por Drummond y Whetstone (18) utilizando Amblyomma americanum, mediante el análisis Probit. Cabe mencionar que debido a la esca

* Susceptibilidad de garrapatas A. cajennense proveniente de Alto Lucero, Ver. y Cd. Valles, SLP. a diferentes acaricidas, Dpto. de Plaguicidas, - CENAPA Dir. Gral. de Sanidad y Protección agropecuaria y Forestal, México 1985.

za información existente sobre trabajos relacionados con -- Amblyomma cajennense y específicamente sobre evaluación biológica, de ixodícidas, se hace referencia sobre Amblyomma americanum (L). ya que presentan ambos géneros un ciclo biológico similar (27) Drummond y Medley (17) utilizando pruebas de campo con COUMAPHOS al 0.5% y CHLORFENVINPHOS al 0.1% obtuvieron una reducción del 80% en el número total de garrapatas A. americanum al día 1 postratamiento y a una semana reportaron el mismo porcentaje de efectividad. Posteriormente en otro -- trabajo desarrollado por Drummond y col. (21) utilizando CHLORFENVINPHOS al 0.1%, COUMAPHOS al 0.25% y CHLORPYRIFOS al 0.025% por aspersión, demostraron una reducción mayor del 90% al día uno del tratamiento y a una semana observaron una reducción mayor del 64%. Barnard y Jones (4) en ensayos con COUMAPHOS al 0.125% a un día postratamiento obtuvieron un 86-89% de efectividad sobre ninfas y adultas A. americanum y a una semana del tratamiento a una concentración del 0.5% dió un 50% de efectividad. En este ensayo sobre A. cajennense se observó que con COUMAPHOS (0.020%) sobre el total de hembras, al día postratamiento se mantuvo estable el número de especímenes. Hasta el día tres se alcanzó un porcentaje de efectividad mayor del -- 96.0% y a partir del día diez todos los acaricidas utilizados en éste trabajo alcanzaron un 100% de efectividad sobre el total de hembras. En éstos trabajos el efecto se hace notorio -- poco después del tratamiento, ya que se observó que a partir del día nueve con todos los acaricidas se alcanzó un porcentaje mayor al 83% de efectividad sobre el total de hembras. Este efecto probablemente se debe al tipo de cepa, concentración

y método utilizado ya que éstas variables son importantes para concluir sobre el efecto de los productos químicos. No obstante Mount (34) menciona que la edad incluye también sobre la capacidad de las garrapatas para subsistir en el medio que le rodea, además de la estación del año, siendo más susceptibles - las larvas > ninfas > adultos. Esto debido a la cutícula, que actúa como una barrera pasiva para la penetración de los acaricidas, siendo éste el principal factor que controla la susceptibilidad hacia éstos (6). En cuanto al efecto de los acaricidas sobre el desprendimiento de los especímenes machos de A. cajennense cepa Tanzapan, resultaron eficaces, por lo que - ésta ventaja coadyuva al control del parásito.

LITERATURA CITADA

- 1) Acha, N.P. y Szyfres, B.: Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. 2a. ed. OPS/OMS, Washington, D.C. 1981.
- 2) Anónimo. Agriculture Handbook. Ticks of Veterinary Importance. Dpt. of Agr. USA 1976.
- 3) Barnard, D.F.: Amblyomma americanum: Comparison of populations of free living on pasture and parasitic cattle, Ann. Ent. Soc. Am., 74:507-511 (1981)
- 4) Barnard, R.D. and Jones, G.B.: Field efficacy of acaricides for control of the lone star tick in cattle in southeastern Oklahoma, J. econ. Ent., 74: 558-560 (1981).
- 5) Barnard, D. F. and Morrison, R.D.: Density estimators for populations of the lone star tick, Amblyomma americanum (acari: ixodidae) on pastured beef cattle, J. econ. Ent. 70:345-346 (1983)
- 6) Beadles, M.L., Whetstone, T.M. and Drummond, R.O.: Gulf coast tick: susceptibility of engorged nymphs to chlorpyrifos during the postengorgement period, J. econ. Ent., 66: 1095-1096 (1974)
- 7) Borchert, A.: Parasitología Veterinaria, 3a. ed. Acribia, Zaragoza, España, 1981.
- 8) Bram, A.R.: Enfermedades del ganado transmitidas por las garrapatas y sus vectores, Rev. Mund. Zoot.- FAO., 36: 7-11 (1983).
- 9) Castellanos, J.L.: Acaros de importancia bovícola. Memoria del X Congreso Nacional de Buitría. Acapulco, Gro. México-1984, 284-288. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios-

Especialistas en Bovinos y Pequeños Rumiantes, A.C. México
D. F. (1984).

- 10) Clark, C.H. and Coleman, C.N.: Ticks Paralysis in a calf-
Vet. Med. Small Anim. Clin., 75:1030 (1980).
- 11) Díaz, G.L.: Determinación de la efectividad de 5 productos
ixodicidas sobre garrapatas Boophilus microplus (C). median
te 2 técnicas de evaluación. Tesis de licenciatura. Escue-
la de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Edo. de
Morelos, Cuernavaca, Mor. 1986.
- 12) Downing, F.S., Stubbs, U.K. and Bowyer, S.: Crop Protection
Agents, Their Biological Evaluation. Academic Press, New --
York. 1977.
- 13) Drummond, R.O.: Resistance in ticks and insects of veteri--
nary importance. Pesticide Management and Insecticide Resis-
tance. Academic Press, New York, 1977.
- 14) Drummond, R.O.: Control of Arthropods of Medical and Veteri-
nary Importance. Plenum Press, New York, 1974.
- 15) Drummond, R.O.: Susceptibility of the cayenne tick to acari-
cides. J. econ. Ent.: 74: 470-472 (1981)
- 16) Drommond, R.O., Gladney, W.J. and Graham, O.H.: Recent advan-
ces in the use of ixodicides to control ticks affecting li--
vestock. Bull. Off. Int. Epz. 81: 47-63 (1974).
- 17) Drummond, R.O. and Medley, J.G.: Field test. with insectici-
des for the control of ticks on livestock. J. econ. Ent., -
58: 1131-1136 (1965)
- 18) Drummond, R.O. and Whetstone, T.M.: Lone star tick: labora-
tory test for acaricides. J. econ. Ent., 66: 1274-1276 (--
(1973).

- 19) Drummond, R.O. and Whetstone, T.M.: Oviposition of the cayenne tick, Amblyomma cajennense (F.) in the laboratoy. -- Ann. Ent. Soc. Am., 68: 214-216 (1975).
- 20) Drummond, R.O. and Whetstone, T.M. Effect of the presence of males on engorgement and reproduction of females lone star ticks, Southwest. Ant. 9: 145-150 (1984).
- 21) Drummond, R.O., Whetstone, T.M. and Ernst, S.E.: Control of the lone star tick on cattle, J. econ. Ent. 60: 1735-1738 (1977).
- 22) Drummond, R.O., Whetstone, T.M. and Miller, J.: Control of ticks sistemically with Merck MK-933 an avermectin, J. econ. Ent. 74: 432-436 (1981).
- 23) Fiennes, R.N.: Zoonoses and Origins and Ecology of Human - Disease. Academic Press, New York, 1978.
- 24) Garris, G.I. and Hair, J. A.: Fecundity and development of the lone star tick on woodlot pastured braford heifers, J. econ. Ent., 73: 407-410 (1980).
- 25) George, S.E., Osburn, R.L. and Winkel, S.K: Acquisition -- and expression of resistance by Bos indicus X bos taurus - calves to Amblyomma americanum infestation, J. Parasitol. 71: 174-182 (1985).
- 26) Gladney, W.J. and Dawkins, C.C.: Experimental Interspecific mating on Amblyomma americanum, Ann. Ent. Soc. Am. 66: 213-215 (1983).
- 27) Gladney, W.S. and Drummond, R.O.: Spermatophore transfer - and fertilization in star ticks off the host, Ann. Ent. Soc. Am., 64: 378-381 (1971).

- 28) Hartley, G.S. and West, T.F.: Chemicals for Pest Control, Pergamon Press, New York, 1979.
- 29) Hoffman, A.: Monographia de los ixodidea de México, 1 parte, Rev. Soc. Méx. Hist. Nat., 23:191-301 (1962)
- 30) Koch, H.C. and Dunn, J.C.: Oviposition, egg hatch and larval survival of lone star ticks held at different temperatures - and humidities, Southwest. Ent., 5: 169-174 (1980).
- 31) Mendoza, V.J. Casas, R.J. y González, O. A: Infestación natural de helmintos gastrointestinales y garrapatas. Boophilus microplus y Amblyomma cajennense en el ganado bovino, y su efecto en la ganancia de peso en el mpo. de Acayucan, Ver., - Memorias del curso de enfermedades parasitarias del ganado - bovino. México, D. F. 1978, 141-175 Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. (1978.
- 32) Merck and Co.: Manual Merck de Veterinaria, 2a. ed. Merck & Co., Rahway, N.J., 1981.
- 33) Merck Index: An Encyclopedia of Chemicals and Drugs, 9th. ed. Merck & Co., Rahway, N.J. 1976.
- 34) Mount, G.A.: Effect of age, application date and life stage - on the susceptibility of free living lone star ticks (acarí: ixodidae) to acaricides, J. econ. Ent., 77:1214 1218 (1984)
- 35) Rawlins, S.C. and Mansingh, A.: Relative susceptibility of - jamaican strains of Boophilus microplus, Amblyomma cajenense and Anocentor nitens to various acaricides, J. econ. Ent., - 70: 697-698 (1977).
- 36) Serra, F. M.: Tick paralysis in Brazil, Trop. Anim. Health Prod., 15:124-126 (1983).

- 37) Solís, S.S.: Estudio de A. cajennense (F.) en una zona de aridez transicional con un índice de 39 Atasta, Camp. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 1976.
- 38) Solís, S.A., Ruiz, R. González, G. y Arévalo, J.: Fluctuación estacional de las garrpatas A. cajennense y Anocentor nitens en Tuxpan, Ver. Resúmenes de la VI reunión anual -- de parasitología veterinaria, Morelia, Mich. México, 1985 88, Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria, A.C. México, D.F. (1985).
- 39) Solomon, K.F.: Acaricide resistance in ticks, Adv. Vet. -- Sci. and Comp. Med., 27:273-295 (1983).
- 40) Thompson, W.T.: Agricultural Chemicals-book 1- Insecticides and Ovocides, Thompson Publications New York, 1976.
- 41) Wilkinson, P.R.: Ecological aspects of pest management of ixodid ticks, Rec. Adv. Acarol., 2:25:33 (1979).
- 42) Wharton, R.H.: Ticks with Special Emphasis on Boophilus - microplus, Plenum Press, New York, 1977.

Cuadro No. 1 Porcentajes de efectividad por día postratamiento sobre el total de garrapatas hembras A. cajenense, cepa Tanzapan.

	P	R	O	D	U	T	O	S
DIAS POST-TRATAMIENTO	ETHION (E39)	COUMAPHOS (ASUNTOL20)	CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30)	CHLORFENVINPHOS (SUPONA)	DICROTOPHOS (EKTAPOS)	CHLORPYRIFOS (DURSBAN)		
1	0.0	0.0	0.0	64.0	62.5	0.0		
2	70.0	54.81	13.16	18.4	71.87	0.0		
3	14.28	100	50.88	32.8	81.25	0.0		
4	57.14	96.76	88.6	58.0	72.66	19.23		
5	100	93.52	100	37.0	0.0	0.0		
6	40.0	96.76	100	0.0	0.0	0.0		
7	70.0	100.0	100	0.0	0.0	0.0		
8	100	66.35	100	16.0	67.19	19.23		
9	100	83.17	100	83.2	86.87	100		
10	100	100	100	100	100	100		
11	100	100	100	100	100	100		
12	100	100	100	100	100	100		

Cuadro No. 2 Porcentajes de efectividad por día postratamiento obtenidos sobre garrapatas hembras repletas,

A. cajennense cepa Tanzapan.

	P	R	O	D	U	C	T	O	S
DIAS POST-TRATAMIENTO	ETHION (F39)	COUMAPHOS (ASUNTOL20)	CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30)	CHLORFENVINPHOS (SUPONA)	DICROTOPHOS (EKTAPOS)	CHLORPYRIFOS (DURSBAN)			
1	25.0	85.0	75.0	78.57	78.57	62.5			
2	51.78	100	100	100	89.28	80.55			
3	78.57	100	100	100	100	100			
4	70.9	100	100	100	100	100			
5	85.0	100	100	100	100	100			
6	100	100	100	100	100	100			
7	100	100	100	100	100	100			
8	100	100	100	100	100	100			
9	100	100	100	100	100	100			
10	100	100	100	100	100	100			
11	100	100	100	100	100	100			
12	85.71	100	100	100	100	100			

Cuadro No. 3.1 Número de hembras adultas A. cajennense sin repletarse colectadas diariamente postratamiento.

	P	R	O	D	U	C	T	O	S
DIAS POST-TRATAMIENTO	ETHION (F39)	COUMAPHOS (ASUNTOL20)				CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30)			TESTIGO
1	3	1				1			--
2	5	4				3			2
3	3	10				-			--
4	2	2				12			3
5	2	7				11			--
6	2	2				5			1
7	1	5				9			1
8	4	3				4			1
9	--	6				--			--
10	--	--				--			1
11	--	--				--			1
12	--	--				--			--

Cuadro No. 3.2 Número de hembras adultas A. cajennense sin repletarse colectadas diariamente postratamiento.

	P	R	O	D	C	T	O	S
DIAS POST-TRATAMIENTO	CHLORFENINPHOS (SUPONA)		DICROTOPHOS (EKTAPOS)		CHLORPYRIFOS (DURSBAN)		TESTIGO	
1	--		2		4		--	
1	6		4		7		--	
3	5		1		7		--	
4	6		--		3		--	
5	3		3		15		--	
6	11		3		2		1	
7	5		2		1		--	
8	2		1		1		--	
9	1		1		--		--	
10	--		--		--		--	
11	--		--		--		--	
12	--		--		--		--	

Cuadro No. 4.1 Número de hembras adultas A. cajeniense cepa Tanzapan, semirepletas colectadas diariamente de las cámaras bajo tratamiento y testigo.

	P	R	O	D	U	C	T	O	S
DIAS POST-TRATAMIENTO	ETHION (F39)	COUMAPHOS (ASUNTOL20)	CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30)					TESTIGO	
1	--	--	--					3	
2	7	10	4					1	
3	3	10	--					--	
4	--	1	1					5	
5	5	--	3					1	
6	5	4	8					--	
7	--	--	--					1	
8	--	--	--					1	
9	--	--	--					3	
10	--	--	--					--	
11	--	--	--					--	
12	--	--	--					--	

Cuadro No. 4.2. Número de hembras adultas A. cajennense cepa Tanzapan, semirepletas colectadas diariamente de las cámaras bajo tratamiento y testigo.

	P	R	O	O	U	C	r	O	S
DIAS POST-TRATAMIENTO	CILORFENVINPHOS (SUPONA)	DICROTOPIOS (EKTAPOS)				CILORPYRIFOS (DURSBAN)		TESTIGO	
1	2	4				5		--	
2	5	2				6		1	
3	5	1				1		1	
4	--	2				3		--	
5	--	6				--		--	
6	--	1				2		--	
7	--	--				--		1	
8	2	1				1		--	
9	--	--				--		--	
10	--	--				--		--	
11	--	--				--		2	
12	--	--				--		1	

Cuadro No. 5.2 Número de hembras adultas repletas *A. cajennense* cepa Tanzapan, colectadas diariamente durante el período postratamiento.

	P	R	G	D	U	C	T	O	S
DÍAS POST-TRATAMIENTO	CHLORFENVINPHOS (SUPOÑA)			DICROTOPHOS (EKTAFOFOS)		CHLORPYRIFOS (DURSBAN)		TESTIGO	
1	4			2		3		14	
2	--			3		1		9	
3	--			--		--		7	
4	--			3		--		10	
5	--			--		--		4	
6	--			--		--		4	
7	--			--		--		--	
8	--			--		--		1	
9	--			--		--		4	
10	--			--		--		--	
11	--			--		--		--	
12	--			--		--		--	

Cuadro No. 6.1 Peso promedio expresado en gramos alcanzado por hembras adultas repletas y semirepletas
A. cajennense cepa Tanzapan colectadas de las cámaras bajo tratamiento y testigo.

	P	R	O	D	U	C	T	O	S
DIAS POST- TRATAMIENTO	ETHION (F39)	COUMAPHOS (ASUNTOL20)				CHLORFENVIRPHOS (ESTELADON30)			TESTIGO
1	0.5438	0.3113				--			0.3627
2	0.3430	0.0775				0.0822			0.4197
3	0.2514	0.0920				0.0853			0.3527
4	0.3693	0.0352				0.1098			0.3138
5	0.2358	--				--			0.3129
6	--	0.0223				0.0260			0.3657
7	--	--				--			0.3054
8	--	--				--			0.4144
9	--	--				--			0.2687
10	--	--				--			--
11	--	--				--			--
12	0.2918	--				--			--

Cuadro No. 6.2 Peso promedio expresado en gramos, alcanzado por hembras adultas repletas y semirepletas A. cajennense cepa Tanzapan colectadas de las cámaras bajo tratamiento y testigo.

	P	R	P	D	U	C	T	O	S
DIAS POST-TRATAMIENTO	CHLORFENVINPHOS (SUPONA)			DICROTOPHOS (EXTAFOS)		CHLORPYRIFOS (DURSBAN)		TESTIGO	
1	0.4105			0.4223		0.4412		0.4700	
2	0.0356			0.2786		0.2166		0.4770	
3	0.1099			0.0595		0.0354		0.4562	
4	--			0.0512		0.1258		0.3669	
5	--			--		--		0.3983	
6	--			--		--		0.3195	
7	--			--		--		0.2397	
8	--			--		--		--	
9	--			--		--		0.2876	
10	--			--		--		--	
11	--			--		--		0.1109	
12	--			--		--		--	

Cuadro No. 7. Porcentaje de inhibición de la oviposición diaria alcanzado por garrapatas A. cajennense cepa Tanzapan colectadas de las cámaras bajo tratamiento.

	P	R	O	D	U	C	T	O	S	
DIAS POST- TRATAMIENTO	ETHION (F39)	COUMAPHOS (ASUNTOL20)	CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30)	CHLORFENVINPHOS (SUFONA)	DICROTOPHOS (EKTAPOS)	CHLORPYRIFOS (DURSBAN)				
1	99.90	100	--	100	94.68	28.03				
2	83.18	100	100	100	90.48	100				
3	66.55	100	100	100	100	100				
4	27.03	100	100	--	100	82.66				
5	81.32	100	100	--	--	--				
6	--	100	100	--	--	--				
7	--	--	--	--	--	--				
8	--	--	--	--	--	--				
9	--	--	--	--	--	--				
10	--	--	--	--	--	--				
11	--	--	--	--	--	--				
12	--	--	--	--	--	--				

Cuadro No. 8 Efecto global sobre la inhibición de la oviposición, efectividad sobre hembras repletas y sobre el potencial reproductivo, obtenidos sobre garrapatas A. cajennense cepa Tanzapan - sometidas a tratamiento.

PRODUCTO	% EFECTIVIDAD GLOBAL SOBRE HEMBRAS REPLETAS	% INHIBICION OVIPOSICION GLOBAL	% EFECTIVIDAD GLOBAL SOBRE EL POTENCIAL REPRODUCTIVO
ETHION (F39)	75.07	71.59	88.34
COUMAPHOS (ASUNTOL20)	98.75	100	100
CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30)	97.91	100	100
CHLORFENVINPHOS (SUPONA)	98.21	100	100
DICROTOPHOS (EKTAPOS)	90.29	96.29	100
CHLORPYRIFOS (DURSBAN)	95.25	77.68	100

Cuadro No. 9 Porcentaje de efectividad sobre el potencial reproductivo diario, tomando en cuenta el número promedio de larvas de A. cajennense cepa Tanzapan de las garrapatas hembras que lograron ovipositar pese al tratamiento.

	P	R	O	D	U	C	T	O	S
DIAS POST TRATAMIENTO	ETHION (F39)	COUMAPHOS (ASUNTOL20)	CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30)	CHLORFENVINPHOS (SUPONA)	DICROTOPHOS (EKTAFOS)	CHLORPYRIFOS (DURSBAN)			
1	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	44.44	100	100	100	100	100	100	100	100
3	85-71	100	100	100	100	100	100	100	100
4	80.00	100	100	100	100	100	100	100	100
5	50.00	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Cuadro No. 10.1 Desprendimiento diario de machos A. cajennense cepa Tanzapan colectados de las cámaras bajo tratamiento y testigo.

	P	R	O	D	U	C	T	O	S
DIAS POST- TRATAMIENTO	ETHION (F39)	COUMAPHOS (ASUNTOL20)	CHLORFENVINPHOS (ESTELADON30)	TESTIGO					
1	15	--	--	--					
2	8	6	1	--					
3	7	25	2	--					
4	7	5	17	--					
5	12	20	36	1					
6	20	5	17	2					
7	5	17	5	2					
8	5	5	7	8					
9	2	1	2	1					
10	--	--	--	5					
11	--	--	--	2					
12	1	--	--	--					

Cuadro No. 10.2 Efecto de desprendimiento diario en machos A. cajennense cepa Tanzanai colectados de las cámaras bajo tratamiento y testigo.

P R O D U C T O S				
DIAS POST- TRATAMIENTO	CHLORFENVINPHOS (SUPONA)	DICROTOPHOS (EKTAPOS)	CHLORPYRIFOS (DURSBAN)	TESTIGO
1	2	2	6	--
2	10	1	4	--
3	12	1	14	--
4	15	21	16	--
5	17	18	29	--
6	34	6	3	1
7	13	7	7	1
8	4	--	--	--
9	1	--	--	--
10	--	--	--	--
11	--	--	--	--
12	1	--	--	--