

271 153



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

DETERMINACION in vitro DE LA ACTIVIDAD PARASITICA
DE LA DECAMETHRINA SOBRE LARVAS DE LA MOSCA
Gasterophilus spp.

T E S I S
Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P r e s e n t a

MIGUEL ANGEL MALDONADO ROSAS



Asesores: M.V.Z. M. Sc. Alejandro Rodríguez Monterde
M.V.Z. Ramón Meza Boltrán

México, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

RESUMEN

MALDONADO ROSAS MIGUEL ANGEL. Determinación in vitro de la actividad parasiticida de la Decamethrina sobre larvas de la mosca Gasterophilus spp. (bajo la dirección de: Alejandro Rodríguez Monterde y Ramón Meza Beltrán).

La alta incidencia de gastrofilosis encontrada en los caballos que son sacrificados en los rastros, nos muestra la importancia de tomar medidas de control y tratamiento de dicha enfermedad. Para tal efecto, se realizó una prueba in vitro utilizando el insecticida más potente de la nueva familia de piretroides, el cual es químicamente denominado Decamethrina o NRDC 161 y cuyas principales características son no provocar trastornos teratogénicos, neurotóxicos ni reproductivos; baja toxicidad; amplio espectro insecticida y ser biodegradable por sistemas enzimáticos. En la prueba se utilizaron larvas de la mosca Gasterophilus spp. obtenidas de caballos sacrificados en el Rastro de Ixtapalapa, D.F., Se utilizaron las siguientes dosis de Decamethrina: 0.0 (testigo), 0.1, -- 1.0, 5.0 y 10.0 mg/ml. Después se hicieron 6 grupos de 18 -- larvas, uno para cada dilución. Cada grupo fué dividido en 3 subgrupos de 6 larvas, para utilizar 3 tiempos diferentes de exposición al insecticida. Los subgrupos tratados se colocaron en frascos esterilizados conteniendo un medio de cultivo para las larvas y puestos después en una estufa bacteriológica a 37 C. Las lecturas sobre mortalidad de las larvas se -- hicieron a las 24, 45, 65 y 85 horas. El insecticida tuvo un efecto del 16.6% y 22.2% a las dosis de 5 y 10 mg/ml., res-- pectivamente hasta las 45 horas. A partir de las 45 horas el factor principal en la mortalidad de las larvas en todas las dosis, fué el medio de cultivo.

CONTENIDO.

	<u>Página.</u>
RESUMEN	ii
INTRODUCCION.....	1
MATERIAL Y METODOS.....	13
RESULTADOS.....	16
DISCUSION.....	18
LITERATURA CITADA.....	20

INTRODUCCION.

La gastrofilosis es uno de los problemas que se presentan con mayor frecuencia en todos los lugares donde existan équidos, causando una serie de trastornos que, en ocasiones, pueden culminar con la muerte de los animales afectados.

La gastrofilosis o miasis cavitaria es una enfermedad parasitaria que afecta principalmente el aparato digestivo de los equinos de cualquier edad. Es causada por diversas especies de larvas de la mosca Gasterophilus spp reconociéndose las siguientes cinco: Gasterophilus nasalis, G. intestinalis, G. haemorrhoidalis, G. pecorum y G. inermis. En las infestaciones pueden observarse lesiones ulcerativas -- periodontales, disminución de la función gástrica, gastritis, cólicos, perforación gástrica, peritonitis adhesiva, -- formación de abscesos y posible ruptura por obstrucción del paso de la comida al intestino (el 98.5% de las larvas -- están en el estómago y solo el 1.5% en intestino) (4, 7, 16 24, 25).

La extensión del daño causado por el parásito depende de varios factores:

- El potencial patógeno de las especies invasoras.
- El número de parásitos involucrados en la infestación.
- Duración de la infestación.
- Edad del huésped.
- Estado de resistencia del huésped.

Los mayores daños ocurren en los primeros dos años de

vida (15).

La incidencia de especies larvarias de Gasterophilus - spp es muy elevada, sobre todo en las áreas rurales, donde son deficientes o nulos los tratamientos o programas de control.

Se estudiaron 1300 casos en equinos sacrificados en el rastro de Ixtapalapa, D.F., 650 caballos y 650 burros, -- entre los cuales se encontró una incidencia del 44.30% y -- del 26.15%, respectivamente. (1)

En caballos sacrificados en el rastro municipal de Boca del Río, Veracruz, se encontró una incidencia del 45.5% (25).

Desde el estado adulto, el parásito comienza a provocar trastornos en el hiesped. La mosca al volar emite un -- zumbido semejante al de una abeja. La hembra no desciende -- sobre el animal, sino que revolotea en su proximidad con el cuerpo casi vertical y de esta manera, adhiere los huevos -- al pelo con su largo ovopositor. Su actividad es mayor durante los meses de verano. Esto irrita al equino, provocándole pánico y excitación nerviosa (21, 24).

La mosca pone de 150 a 500 huevos en 1 a 2 semanas y -- al disecar algunas, se han encontrado hasta 1046 huevos -- (21).

Los huevos de G. intestinalis y G. pecorum no eclosionan a menos que sean lamidos. Algunos autores consideran -- que los huevos de G. nasalis y G. haerorrhoidalis que se -- encuentran en las mejillas y alrededor de la nariz, eclosio

nan espontáneamente y penetran a la boca perforando la piel y tejidos (4, 21).

La larva I deambula en los tejidos de la lengua y espacio periodontal por 3 a 4 semanas. Al cabo de 22 días muda y se convierte a larva II y en esta forma pasa al estómago, donde se adhiere por medio de sus ganchos bucales. En 3 a 6 semanas completa su desarrollo hasta la tercera y última fase larvaria. Después de 8 a 10 meses de permanecer en el estómago, las larvas abandonan al huésped junto con las heces para convertirse en pupas en el suelo. La mosca adulta sale de la pupa en 1 a 2 meses en la primavera o comienzos del verano para completar el ciclo (4, 17, 21, 24).

Los huevos no incubados sobreviven por un período de 40 a 96 días, de manera que los caballos en los cuales las larvas estomacales han sido destruidas, pueden reinfestarse con larvas de huevos cuya incubación se ha retardado (21).

Huevos de las especies del género Gasterophilus spp. se han encontrado adheridos al pelo en el hombre. Las larvas penetran bajo la epidermis y reptan bajo ella, causando una forma de erupción "serpenteante". Las larvas no pueden madurar en el hombre y por lo tanto, no llegan a su tubo digestivo (21).

En general, el diagnóstico de la gastrofilosis es difícil, ya que el síndrome producido no es lo bastante característico.

Por otra parte, las infestaciones por larvas de Gasterophilus spp suelen coexistir con otras por helmintos que -

producen con frecuencia la mayor parte de los signos observados. Un método de diagnóstico más seguro, es el utilizado por Yañez, Q.C., basándose en una prueba de intradermorreacción: se usó un antígeno en dilución preparado a partir de larvas, similar a la prueba de tuberculina. La prueba resultó efectiva en el 98.53% de los caballos a los cuales se les aplicó el antígeno, demostrándose a la necropsia que efectivamente padecían gastrofilosis (29).

El diagnóstico de laboratorio proporciona aún menos datos, ya que las larvas no eliminan formas evolutivas en las heces durante su vida parasitaria, y únicamente se observan en la materia fecal al terminar su vida en el huésped, hecho que ocurre una vez al año (7).

Pueden obtenerse larvas del estómago por medio de un lavado gástrico utilizando un producto larvicida; o bien pueden descubrirse las larvas en las heces a través de un tamiz después de un tratamiento con larvicidas.

Cuando se manifiesta clínicamente la enfermedad, la necropsia verifica la existencia de un gran número de larvas en el estómago.

Hasta la fecha, para el tratamiento de gastrofilosis se han utilizado ciertas drogas que de una u otra forma, son siempre insecticidas (27). Los organofosforados, usados en las dosis adecuadas, mantienen buen control de las larvas y para disminuir el riesgo que presenta su toxicidad, se emplean mezclados con el alimento, generalmente en forma líquida, pasta, gel o en bolo (14, 20).

Los productos usados como larvicidas son los siguientes: triclorfón, diclorvos y bisulfuro de carbono. El porcentaje de efectividad es diferente para cada producto, -- siendo más alto el de triclorfón y diclorvos que el del bisulfuro de carbono (3, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 18, 19, 20 22, 23, 27, 28).

La erradicación de la gastrofilosis es muy difícil, ya que no puede evitarse la infestación con larvas mientras -- exista la mosca adulta (21).

El uso de repelentes en el pelo del animal o agentes -- que destruyan las moscas y las larvas en el estiércol no ha tenido éxito.

Preferentemente, debe aplicarse el tratamiento después de que ha cesado la actividad de la mosca (verano) y las -- larvas han llegado al estómago, pero antes de que se produzca la lesión gástrica (7).

Los datos de incidencia de esta miasis cavitaria, nos dan idea de la importancia que representa para la especie -- equina los beneficios de un posible control.

En los últimos años, el empleo de ciertos productos -- químicos para el control de plagas, ha conducido a tomar -- medidas restrictivas para su uso y en algunos casos a una -- completa prohibición de algunos insecticidas. Esto ha motivado el desarrollo y el uso de nuevos productos químicos -- insecticidas que causan el mínimo riesgo para el hombre, -- los animales y el medio ambiente.

Así se descubrieron los organoclorados: como el DDT --

(diclorodifeniltricloroetano), el lindano (hexacloruro de bencenogamma) y otros, que demostraron ser útiles, pero de acción nociva en el equilibrio ecológico debido a su acumulación en el ambiente.

Poco después, se descubrieron los organofosforados, -- los cuales son ampliamente utilizados por su acción eficaz, sin causar muchos daños a la ecología.

Recientemente se ha logrado sintetizar una nueva familia química de insecticidas llamados piretroides, de entre los cuales sobresale uno por su amplio espectro sobre toda clase de insectos y su mayor margen de seguridad.

Dicho producto, obtenido por el Dr. Elliot, es denominado químicamente Decamethrina o NRDC 161, y es el insecticida más potente de toda la familia de piretroides (2,26).

De los insecticidas (organofosforados, carbamatos y organoclorados) usados comunmente en la industria pecuaria, agrícola y en el campo doméstico, la Decamethrina ha probado ser el producto menos tóxico para el hombre y los animales. Tiene acción eficaz contra moscas, tábanos, chinches, pulgas, garrapatas, ácaros, cucarachas, etc. (26).

Los resultados obtenidos sobre la actividad de la Decamethrina permite aseverar que es unas 10 a 25 veces más activa que otros piretroides; unas 100 veces más activa que el Dieldrín (hidrocarburo clorado) y Piretrinas naturales -- sinergizadas y unas 1000 veces más activa que el Malathión (0.0 dimetilditiofosfato de mercaptosuccinato dietílico). -- La actividad inmediata y residual sobre insectos artrópodos

rastreros y particularmente en cucarachas revista sumo interés pues las dosis contra este insecto son unas 100 menores que las empleadas con Propoxur (26).

Propiedades físico-químicas de la Decamethrina.

Decamethrina es el nombre común propuesto para:

(S) - α - ciano - m - fenoxibencil (1 R, 3 R) - 3 - (2, 2 dibromovinil) - 2, 2 - dimetil - ciclopropanocarboxilato. O bien:

1 - α - ciano - 3 - fenoxibencil D, cis dibromo crisantemato.

Fórmula empírica: $C_{22} H_{19} Br_2 NO_3$

Peso molecular: 505.2

Aspecto físico: polvo de color blanco o blanco cremoso.

Estabilidad: la Decamethrina expuesta al aire y a la luz en ampollas de vidrio, a 40 C permanece inalterable después de 2 años (26).

ASPECTO TOXICOLÓGICO:

I. Toxicidad aguda.

A. Vía oral. La toxicidad aguda de la Decamethrina es moderada en rata y perro. Sin embargo, hay que hacer destacar dos aspectos antes de dar importancia a este dato:

1) Comparación con insecticidas no piretroides:

Cuadro 1: Toxicidad en rata macho de algunos insecticidas no piretroides (26).	
Producto	DL 50% rata macho (mg/kg)
Metilprathión	14
Dieldrin	46
Diclorvos	80
Lindano	88
D.D.T.	113
Propoxur	90 - 128
-Decamethrina	129

En comparación con otros insecticidas (organofosforados, clorados y carbamatos) usados comunmente en la industria y salud pública, la Decamethrina esta dentro del mismo orden de toxicidad aguda, solamente que en general es de -- 50 a 100 veces más activa contra los insectos.

2) Índice de selectividad o coeficiente de seguridad: Los riesgos creados por el uso de un insecticida, - -- están estrechamente relacionados con la concentración o dosis a la cual este es aplicado; pero esta concentración o - dosis esta vinculada con la actividad biológica del compuesto. Resulta obvio que dos insecticidas de toxicidad aguda similar en rata, pero aplicados a diferentes dosis de activo- para obtener igual efectividad contra un determinado insecto, no pueden considerarse iguales, en lo que atañe a los -

posibles riesgos de contaminación ambiental. Es por esta razón, muy importante considerar el índice de selectividad, o coeficiente de seguridad, el cual es dado por:

$$C.S. = \frac{DL\ 50\ \text{en mg/kg oral en rata}}{DL\ 50\ \text{en mg/kg de mosca aplicación local}}$$

En otras palabras, este coeficiente nos indica cuantas veces más tóxico es un producto contra insectos, que contra animales de sangre caliente. Cuanto mayor es el valor de dicho coeficiente, menos peligroso resulta para el hombre y los animales.

El cuadro 2 nos indica que la Decamethrina debe considerarse como el insecticida más inocuo para el hombre y los animales.

Cuadro 2: rango de selectividad o coeficiente de seguridad de algunos insecticidas (26).

Producto	DL 50 % oral en rata (mg/kg)	DL 50 % mosca (mg/kg)	Coficiente de seguridad
Metilparathión	14	1.5	9
Diclorvos	80	8.0	10
D.D.T.	115	10.0	11.5
Propoxur	129	10.0	13
Lindano	88	2.5	35
Malatión	2800	56.0	50
Piretrinas			
sinergizadas	500	5.6	89
-Decamethrina	129	0.025	5160

B. Toxicidad aguda y sub-crónica por inhalación. Se expusieron grupos de ratas a períodos de 6 horas diarias, durante 14 exposiciones. No se notaron signos tóxicos, no hubo casos de mortalidad (26).

La DL 50 aguda (dosis letal que elimina al 50% de la población de ratas), en aerosol para un período de 6 horas quedó establecida en 600 mg/m^3 . Debe tenerse en cuenta que con 0.005 mg/m^3 se eliminan las moscas (26).

II. Estudios teratogénicos, mutagénicos, neurotóxicos y reproductivos:

A. Teratogénesis:

No se observaron efectos embriotóxicos ni teratogénicos en rata, ratón y conejo (26).

Las dosis usadas en este tipo de prueba fueron:

0.1, 1.0, 10.0 mg/kg en rata y ratón.

1.0, 4.0, 14.0 mg/kg en conejo.

B. Mutagénesis:

La prueba sobre dominancia letal en ratón macho resultó negativa.

C. Neurotoxicidad:

No se observaron efectos neurotóxicos en gallinas con dosis de 500 a 5000 mg/kg suministrada en el alimento (26).

D. Reproductivos:

Se han realizado pruebas hasta tres generaciones en rata. La F_1 (1/a. generación) no se vió afectada en absoluto a dosis entre 2 a 20 ppm (correspondiente-

a 0.15 - 1 mg/kg/día).

Se notó cierta lentitud de crecimiento a 50 ppm - -
(3.75 mg/kg/día) (26).

III. Toxicidad a largo plazo.

Estudios por un lapso de 1 año en rata, demostraron que la mayor concentración empleada (50 ppm en el alimento) correspondió al nivel sin efecto tóxico: 2.5 -- mg/kg/día en rata macho y 3.25 mg/kg/día en rata hem--bra.

En ratón, los estudios toxicológicos a un año arrojaron niveles sin efecto tóxico, con dietas de 100 ppm en el alimento (26).

IV. Metabolismo de la Decamethrina.

Una de las características sobresalientes de los piretroides, que los distingue de otros insecticidas lipofílicos como son los organoclorados, es la susceptibilidad de ser descompuestos o atacados por sistemas metabólicos. Esta susceptibilidad es independiente de las demás propiedades y es así que un piretroide como la Decamethrina, con persistencia de acción en medios-abióticos, es rápidamente metabolizado por sistemas --enzimáticos.

En ratas, parte de la Decamethrina es excretada en forma activa y el resto sufre metabolización por hidroxilación (26).

HIPOTESIS: Con el fin de encontrar productos que puedan utilizarse para controlar los problemas parasitarios de los --

animales, se utilizará en este caso un insecticida de elevada eficacia y baja toxicidad hacia los mamíferos en comparación con los productos usados hasta la fecha, esperando obtener resultados significativos al utilizarlos in vitro sobre larvas de la mosca Gasterophilus spp.

OBJETIVO: El objetivo del presente trabajo, considerando -- las características antes descritas de la Decamethrina, fue probar la acción insecticida de este piretroide in vitro sobre las larvas de tercer estadio de la mosca Gasterophilus-spp.

JUSTIFICACION: La justificación de esta tesis es evaluar la eficacia de la Decamethrina para el tratamiento y control -- de la gastrofilosis.

MATERIAL Y METODOS.

Para la realización de las pruebas in vitro, se utilizaron larvas de tercer estadio de la mosca Gasterophilus -- spp obtenidas de caballos infestados naturalmente del rastro para equinos de Ixtapalapa, D.F.

Las larvas, aún adheridas a la mucosa del estómago -- (con el fin de causarles el menor daño) de los caballos recientemente sacrificados, fueron colocadas en un recipiente de cristal donde se mantuvieron humedecidas para evitar su deshidratación durante el trayecto hasta el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootenia, para su posterior tratamiento e incubación. Únicamente se usaron larvas tipo III.

En el laboratorio, las larvas fueron desprendidas manualmente y colocadas en solución salina isotónica para limpiarlas de mucosidad y residuos de comida.

Posteriormente, en cajas de Petri, se prepararon seis diluciones de Decamethrina en agua bidestilada, quedando de la siguiente forma:

- 0.0 mg/ml (grupo control)
- 0.5 mg/ml
- 1.0 mg/ml
- 2.0 mg/ml
- 5.0 mg/ml
- 10.0 mg/ml

La dosis media (1.0 mg/ml) fue utilizada en base a la dosis que se utiliza del insecticida para eliminar insectos

artrópodos (2, 26).

Preparadas las diluciones, se hicieron 6 grupos de 18 - larvas, uno para cada dilución. Cada grupo fue dividido en - tres subgrupos de seis larvas: A, B y C, para utilizar tres- tiempos diferentes de exposición al insecticida. De tal mane- ra que de cada grupo de larvas, el subgrupo A fue expuesto - por 5 minutos; el subgrupo B, por 10 minutos y el subgrupo - C, por 15 minutos.

Los tiempos de exposición se determinaron tomando en -- consideración que, in vivo, el paso de líquidos (1 l) por- el estómago del caballo es muy rápido, y la Decamethrina - - actúa por contacto siendo posteriormente inactivada y biode- gradada al pasar al intestino.

Los subgrupos ya tratados, fueron colocados en frascos- esterilizados e identificados, conteniendo un medio de culti- vo preparado de la siguiente manera:

- 23 g de agar nutritivo por litro de agua bidestilada.
- 150 ml de sangre de caballo desfibrinada por litro.
- 100 000 U.I. de penicilina y 0.1 g de estreptomycin- por litro.

Este medio es una modificación del usado para larvas de Oestrus ovis (9).

Los frascos con larvas tratadas, fueron colocados en -- una estufa bacteriológica donde se mantuvieron a temperatura constante de 37 C.

Las evaluaciones del efecto del insecticida sobre las - larvas se hicieron a los siguientes tiempos:

24, 45, 65 y 85 horas.

Para determinar la muerte de las larvas, se tomó como criterio la falta de movimiento de los estigmas respiratorios y del cuerpo de la larva al estimularla mecánicamente con un estilete de punta roma.

En la evaluación estadística de los resultados, se utilizó la prueba de χ^2 para comparación de proporciones.

RESULTADOS.

Los resultados obtenidos se presentan en los Cuadros 3, 4 y 5 de acuerdo al tiempo de exposición al insecticida. El cuadro 6 representa los resultados en grupo.

A las 24 horas se obtuvieron los primeros resultados, - habiendo mortalidad en las dosis de 5 mg/ml y 10 mg/ml. A -- las 48 horas continuó la mortalidad en las mismas dosis. A -- partir de la lectura de las 65 horas, comenzó a observarse - mortalidad en el resto de las dosis, incluso en el grupo testigo. En la lectura de las 85 horas se observó la mayor mortalidad en las dosis de 10 y 5 mg/ml.

Los resultados finales en cada grupo en cuanto a la mortalidad de las larvas, expresados en porcentaje, son los siguientes: 44.5% a 10mg/ml y a 5 mg/ml, 33.3% a 2 mg/ml, 5.6% a 1.0 mg/ml, 11.2% a 0.5 mg/ml y 16.7% en el grupo testigo.

La gráfica 1 representa los resultados obtenidos en las evaluaciones hechas a las 24, 45, 65 y 85 horas. Las líneas-completamente horizontales indican que no hubo mortalidad en las larvas. Las líneas con alguna desviación indican el número de larvas muertas.

Otras observaciones sobre el comportamiento de las larvas en la prueba, fueron las siguientes:

Los grupos de larvas tratadas con insecticida mostraron poca o nula actividad en el medio, ocurriendo lo contrario - con las del grupo testigo. Las larvas más desarrolladas mostraron mayor resistencia que las más pequeñas siendo todas - del tercer estadio (este dato se considera como efecto cono -

funcido por tamaño).

En la prueba de χ^2 para comparación de proporciones, la χ^2 de la tabla es mayor que la χ^2 calculada, lo que indica - que no hay independencia y por lo tanto los resultados pueden ser atribuidos al azar.

Cuadro 3: Efecto de la Decamethrina in vitro sobre larvas de Gasterophilus spp.

Tiempo de exposición de las larvas al insecticida: 5 minutos.

Dosis de insecticida.	Comienzo-L.muertas	24 horas-L.muertas	45 horas-L.muertas	65 horas-L.muertas	85 horas-L.muertas
0.0 mg/ml	-	-	-	-	-
0.5 mg/ml	-	-	-	-	-
1.0 mg/ml	-	-	-	-	-
3.0 mg/ml	-	-	-	1	2
5.0 mg/ml	-	-	-	1	1
10.0 mg/ml	-	1	2	4	4

L = Larvas

Cuadro 4: Efecto de la Decamethrina in vitro sobre larvas de Gasterophilus spp.

Tiempo de exposición de las larvas al insecticida: 10 minutos.

Dosis de Insecticida.	Comienzo- L.muertas	24 horas- L.muertas	45 horas- L.muertas	65 horas- L.muertas	85 horas- L.muertas
0.0 mg/ml	-	-	-	2	2
0.5 mg/ml	-	-	-	-	-
1.0 mg/ml	-	-	-	-	-
2.0 mg/ml	-	-	-	1	2
5.0 mg/ml	-	1	3	3	4
10.0 mg/ml	-	1	2	2	2

L = Larvas

Cuadro 5: Efecto de la Decamethrina in vitro sobre larvas de Gasterophilus spp.

Tiempo de exposición de las larvas al insecticida: 15 minutos.

Dosis de insecticida.	Comienzo-L.muertas	24 horas-L.muertas	45 horas-L.muertas	65 horas-L.muertas	85 horas-L.muertas
0.0 mg/ml	-	-	-	-	1
0.5 mg/ml	-	-	-	-	2
1.0 mg/ml	-	-	-	1	1
2.0 mg/ml	-	-	-	-	2
5.0 mg/ml	-	-	-	2	3
10.0 mg/ml	-	-	-	-	2

L = Larvas

Cuadro 6: Resumen del efecto de la Decamethrina in vitro sobre larvas de Gasterophilus spp.

Dosis de insecticida.	Tiempo de exposición	Comienzo-L.muertas	24 horas-L.muertas	45 horas-L.muertas	65 horas-L.muertas	85 horas-L.muertas	Total L.muertas
0.0 mg/ml	5 min.	-	-	-	-	-	3
	10 min.	-	-	-	2	2	
	15 min.	-	-	-	-	1	
	Σ	-	-	-	2	3	
	%mortalidad	-	-	-	11.1	16.6	
0.5 mg/ml	5 min.	-	-	-	-	-	2
	10 min.	-	-	-	-	-	
	15 min.	-	-	-	-	2	
	Σ	-	-	-	-	2	
	%mortalidad	-	-	-	-	11.1	
1.0 mg/ml	5 min.	-	-	-	-	-	1
	10 min.	-	-	-	-	-	
	15 min.	-	-	-	1	1	
	Σ	-	-	-	1	1	
	%mortalidad	-	-	-	5.5	5.5	
2.0 mg/ml	5 min.	-	-	-	1	2	6
	10 min.	-	-	-	1	2	
	15 min.	-	-	-	-	2	
	Σ	-	-	-	2	6	
	%mortalidad	-	-	-	11.1	33.3	
5.0 mg/ml	5 min.	-	-	-	1	1	8
	10 min.	-	1	3	3	4	
	15 min.	-	-	-	2	3	
	Σ	-	1	3	6	8	
	%mortalidad	-	5.5	16.6	33.3	44.4	
10.0 mg/ml	5 min.	-	1	2	4	4	8
	10 min.	-	1	2	2	2	
	15 min.	-	-	-	-	2	
	Σ	-	2	4	6	8	
	%mortalidad	-	11.1	22.2	33.3	44.4	

L = larvas

DISCUSION.

Como muchos otros insecticidas, antes de ser utilizados en los animales es necesario que sean sometidos a pruebas -- in vitro para demostrar sus cualidades. En esta prueba se -- decidió utilizar el piretroide denominado Decamethrina, pensando que sería un sustituto ideal para el tratamiento de la Gastrofilosis en los equinos, ya que actúa adecuadamente en un medio ácido como lo es el del estómago y es biodegradado al pasar al intestino, sin acumularse en el organismo ni en el medio ambiente.

El producto no tuvo la acción que se esperaba sobre las larvas de Gasterophilus spp; y por otra parte, a partir de las 45 horas de observación, influyeron otros factores sobre la mortalidad de las larvas, ya que de dicho tiempo de evaluación en adelante comenzaron a observarse larvas muertas en el grupo testigo. Es por esta causa que se considera que la verdadera acción del insecticida solo fue posible en las 24 y 45 horas a dosis de 5 y 10 mg/ml, dado que no hubo mortalidad en el grupo testigo.

El principal factor que influyó en la mortalidad de las larvas a partir de las 45 horas de observación, es la falta de adaptabilidad de estas al medio de cultivo, lo que indica que no fue el idóneo.

En cuanto al efecto del tiempo de exposición al insecticida, se observó que no hubo diferencia alguna entre los grupos (Cuadro 6).

Dosis más altas del insecticida no fueron utilizadas -- debido a que en una prueba in vivo, no podrían ser adminis-- tradas por ser tóxicas, ya que rebasarían la Dosis Letal 50%.

No se discuten resultados de otros autores por no existir bibliografía al respecto.

LITERATURA CITADA.

1. Alanis, J.E.; Frecuencia de especies larvarias de Gastrophilus en equinos sacrificados en el Rastro de Ixtapalapa, D.F., Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., (1983).
2. Anzures, K.C.: K- othrine: algo más que un antiparasitario externo. Vet.Zoot., 3; 12-15 (1981).
3. Asquith, R.L. and kulwich, R.: Safety of oxfendazole - - trichlorfon. VM/SAC, 75: 682-684 (1980).
4. Bafer, N.F.: Lecture notes for parasitic diseases of the Gastrointestinal tract. Veterinary Medicine, 230 Spring- (1977).
5. Bello, T.R.: Critical evaluación of enviromental control of bots (Gasterophilus intestinalis) in horses. J. Equine Med. Surg., 1: 126-130 (1977).
6. Bentley, O.M.: Safety of pyrantel pamoate and trichlor-- fon VM/SAC, 73: 70-73 (1980).
7. Blood, D.C. and Henderson, J.A.: Medicina Veterinaria. - 5/a. ed. Ed.Interamericana, S.A., México, 1982.
8. Brobst, D.F.: Anthelmintic efficacy of febantel and tri- chlorfon. JAVMA, 173: 1370-1372 (1978).
9. Del Castillo, A.R.: Efecto insecticida in vitro de la -- raiz de Chilcuan (Heliopsis longipes) sobre las larvas - de la mosca Oestrus ovis. Tesis de Licenciatura. Univer- sidad Nacional Autónoma de México.

10. Drudge, J.H.: Activity of organophosphorus compound - - - against oral stages of *Gasterophilus intestinalis* and *G. nasalis*. Am. J.Vet.Res., 36: 251-253 (1975).
11. Drudge, J.H.: Antiparasitic activity of trichlorfon. - - VM/SAC, 70: 975-978 (1975).
12. Drudge, J.H.: Anthelmintic efficacy of trichlorfon Am. - J.Vet.Res., 37: 139-144 (1976).
13. Drudge, J.H.: Critical and controlled test of antiparasitic activity of liquid and past formulations of trichlorfon in the horse. VM/SAC, 70: 975-978 (1975).
14. Drudge, J.H.: Critical test and safety studies on trichlorfon as an antiparasitic agent in the horse. Am. J. -- Vet.Res., Feb., (1976).
15. Drudge, J.H.: Internal parasites of horses. A slide presentation.
16. Drudge, J.H. and Lyons, E.T.: Equine parasites, problems and control. The Practicing Vet., Winter (1978).
17. Drudge, J.H. and Lyons, E.T.: Sobre la patología de las infestaciones endoparasitarias del caballo. El Libro - - Azul para el Médico Veterinario, 13: 275-283 (1977).
18. Greve, J.H. and Paúl, J.M.: Anthelmintic efficacy of - - enteric coated trichlorfon. VM/SAC, 71: 1737-1742 (1976).
19. Hasslinger, M.A. and Jonas, D.: Control of *Gasterophilus intestinalis* with dichlorvos. Brit. Vet. J., 131: 89-93. (1975).
20. Kruckenberg, S.M.: Organophosphate toxicity studies in - the horse. Equine Pharmacology.

21. Lapage, G.: Parasitología Veterinaria. 1a.ed. Ed.C.E.C. S.A., México, 1968.
22. Lyons, E.T.: Antiparasitic Activity of thiabendazole - trichlorfon. Am. J. Vet. Res., 38: 721-723 (1977).
23. Medicine, U.C.D. Handout: Control of equine internal -- parasites. (1977).
24. Meyerholz, G.W. and Bradley, R.E.: Internal parasitism of equine. Veterinary Medicine 2. 8 (1975).
25. Poixtain, V.M.: Prevalencia de Gastrophilus spp. en -- equinos sacrificados en el Rastro Municipal de Boca del Río, Ver. Tesis de Licenciatura. (1979).
26. Roussel U.: Insecticidas piretroides de Roussel Uclaf. Paris - France (1979).
27. Rumbaugh, G.E.: Control of internal parasites in the -- horse. VM 170. Fall (1976).
28. Schmidl, J.A.: Safety of febantel with trichlorfon. VM/-SAC, 74: 1796-1799 (1979).
29. Yañez, Q.C.: Diagnóstico serológico de gastrofilosis en equinos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. - (1968).