

ESCUELA NACIONAL
DE
AGRICULTURA Y GANADERIA

PRUEBA DE DOS INSECTICIDAS SISTEMICOS EN DOS
FORMAS DE APLICACION, EN EL CONTROL DEL TOR-
SALO (Dermatobia hominis) Lin. Jr.

T E S I S

JORGE RIVERA BLANDON

MANAGUA

1 9 6 9

NICARAGUA

**PRUEBA DE DOS INSECTICIDAS SISTEMICOS EN DOS
FORMAS DE APLICACION, EN EL CONTROL DEL TOR-
SALO. (Dermatobia hominis). Lin. Jr.**

P O R

JORGE RIVERA BLANDON

T E S I S

**Presentada a la consideración del Honorable
Tribunal Examinador como requisito parcial
para obtener el Título de:**

INGENIERO AGRONOMO

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

MANAGUA NICARAGUA, C. A.

1 9 6 9

PRUEBA DE DOS INSECTICIDAS SISTEMICOS EN DOS
FORMAS DE APLICACION EN EL CONTROL DEL TORSAL
LO (Dermatobia hominis). Lin. Jr.

P O R

JORGE RIVERA BLANDON

T E S I S

Presentada a la consideración del Honorable
~~Tribunal Examinador~~ como requisito parcial pa
ra obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

MANAGUA NICARAGUA, C. A.

1 9 6 9

Aprobado



Fecha

8/5/69

D E D I C A T O R I A

A mis padres: Cuyo amor y ayuda han logrado el feliz término de mis estudios.

Pastora y Marcial.

A mi hijo: Jorge Alberto

Me esforzaré por ser cada día mejor para poder guiarte en la vida.

A mis tías: Con gratitud

Dolores y María Francisca.

A mis hermanos: Quienes fueron íntimo constante para alcanzar la meta propuesta.

Adolfo y Fala
Luis y Cristina
Howard y Cony
Enrique y Flora
Marcial y Sofía.

G R A T I T U D Y C O N S I D E R A C I O N

Mis Profesores.

M I S B U E N O S R E C U E R D O S

Mis compañeros.

Q U I E N E S H A N S A B I D O C O M P A R T I R

Mis amigos.

A G R A D E C I M I E N T O

Agradezco con profunda sinceridad a mis asesores por haber colaborado en el desarrollo de mi Tesis.

Al Ing. César Estrada
Ing. Humberto Tapia
Ing. Noél Zúñiga.

POR SU CONTRIBUCION

Al Ing. Carlos J. González.

Al Director de la ENAG. Ing. Gustavo Jarquín
por el apoyo que brindó a mi Tesis.

A MIS PROFESORES

Ing. Pedro J. Cuculiza
Dr. Juan L. Eguaras.

A la Srita. Mercedes Sánchez G. por su colaboración en la elaboración de la Tesis.

C O N T E N I D O

	<i>Página</i>
<i>INDICE DE CUADROS.....</i>	<i>VI</i>
<i>INTRODUCCION.....</i>	<i>1</i>
<i>OBJETIVOS.....</i>	<i>3</i>
<i>LITERATURA REVISADA.....</i>	<i>4</i>
<i>MATERIALES Y METODOS.....</i>	<i>11</i>
<i>RESULTADOS.....</i>	<i>16</i>
<i>DISCUSION.....</i>	<i>24</i>
<i>CONCLUSIONES.....</i>	<i>27</i>
<i>RESUMEN.....</i>	<i>28</i>
<i>BIBLIOGRAFIA.....</i>	<i>29</i>

I N D I C E D E C U A D R O S

<i>Cuadro</i>		<i>Página</i>
1	<i>Número de larvas de tórsalo (Dermatobia hominis) encontradas en bovinos - antes y en dos períodos de observación después de las aplicaciones de dos insecticidas sistémicos.</i>	19
2	<i>Número de larvas de tórsalo encontradas en diez fincas antes de dos períodos de observación después de la aplicación de dos insecticidas sistémicos.</i>	20
3	<i>Costos de aplicación de dos insecticidas en cien animales de trescientos - kilogramos de peso.</i>	23

I N T R O D U C C I O N

En los últimos años se han venido combatiendo con regular éxito muchos de los ectoparásitos del ganado, entre ellos el tórsalo, ya que existen en el comercio insecticidas que lo controlan eficientemente.

Muchos países se ven seriamente afectados por esta plaga y se privan de los beneficios de las razas mejoradas y aún de las criollas por las limitaciones que causa este parásito.

Los alimentos no se transforman eficientemente en carne y leche. Los cueros pierden mucho valor comercial, la mortalidad de los terneros alcanza un porcentaje elevado.

El Dr. E. H. Anderson, de la FAO, estima que las pérdidas anuales debidas a esta plaga en Centro América, son:

Carne	USA \$ 3.250.000
Leche	USA \$ 450.000
Cuero	USA \$ 1.000.000

Se estima que el ochenta y cinco por ciento de las pieles del ganado están seriamente dañadas por garrapatas y tórsalo.

Aunque en otros países se han hecho trabajos para determinar el poder de algunos insecticidas fosforados orgánicos para el control del tórsalo, éstos se han reducido nada más a estudiar el comportamiento de uno sin ser comparado con otro de su misma clase. En Nicaragua, se realizó un trabajo similar al presente, pero se hizo en los inicios de esta nueva forma de combate de plagas y de una manera imprecisa con un número reducido de animales y con insecticidas que hoy se encuentran descartados.

En este trabajo se presentan los resultados de la prueba de dos insecticidas fosforados orgánicos, Ruelene 25 E y Neguvón, aplicados en las formas siguientes: a) vertida y b) aspersión. El trabajo fué hecho en el Departamento de Boaco en diez fincas, abarcando desde climas calientes y secos, donde menos puede prosperar esta plaga, hasta los climas húmedos y fríos y de alta precipitación pluvial. Se trató de determinar cuál es la forma de aplicación más efectiva y económica. La cantidad de animales utilizados fué de cuatrocientos, cien por cada tratamiento y cuarenta por finca.

O B J E T I V O S

Los objetivos de este trabajo fueron:

- 1) Probar la efectividad de los insecticidas sistémicos Neguvón y Ruelene 25 E en el control del tórsalo.
- 2) Probar la dosis y determinar la forma de aplicación más efectiva, recomendadas por las Casas productoras de los insecticidas usados.
- 3) Determinar el costo de aplicación de cada uno de los insecticidas por cada trescientos kilogramos de peso vivo.

L I T E R A T U R A R E V I S A D A

Según Matas (7), para la eliminación del tórsalo se utilizan diferentes métodos, uno de ellos es mediante la aplicación de presión alrededor de las larvas. Este método - llamado en algunos países "destorsalado" es doloroso y consume bastante tiempo.

Un método más cómodo y efectivo lo constituye el uso de insecticidas en forma de unguento o pomada aplicado directamente a los tumores en que están alojadas las larvas. La aplicación se hace con una brocha, limpiando la abertura del tumor con una espátula de madera. (24).

Muchos productos comerciales y preparaciones caseras se han probado para combatir el tórsalo. Falkas (3), utilizó Cloroformo para matar larvas en humanos antes de extirparlos por presión. Sambon (17), menciona el uso de varios extractos de jugos de plantas. Smith (18), menciona la manteca de cerdo. Por su parte Ribeiro (16), recomienda el uso de la creolina y Meyer (8) dice que el ganado alimentado con ajo o extractos de ajo no es atacado por el tórsalo.

Ultimamente se han utilizado los insecticidas clorinados. Squibb (19), trabajando con D. D. T. y Rotenona, obtuvo resultados efectivos. Laake (6), reportó que el Tosafe no era efectivo para combatir el tórsalo en bovinos.

Adams, Castillo y Salmerón (1), realizaron un experimento en Nicaragua, en el cual utilizando el Tosafeno al cinco por ciento, obtuvieron excelentes resultados. Toledo (22) en el Brasil encontró que durante la época de lluvia el uso bimensual de B.H.C. en polvo y de Lindano en aspersión no -

controlaron adecuadamente el tórsalo en bovinos. A su vez - Pinheiro y Boroni (14), en experiencias para controlar el tór^osalo en ganado vacuno encontraron que el uso quincenal de aspersiones con cero punto cuatro por ciento (0.4) de Toxafeno a cero punto diez y seis por ciento (0.16) de B. H.C., aplicado a los animales, hicieron posible la utilización de ciertos potreros cuya explotación se hacía imposible por la presencia de grandes cantidades de este parásito y los estragos causados a los animales.

Koone y Vanegas (5), aseguran que en el control del tórsalo el mejor insecticida usado en Centro América es el Toxafeno al cero punto cinco por ciento (0.5). También reportaron trabajos con Toxafeno, D.D.T. y B.H.C., asegurando que los resultados se ven después de dos o tres tratamientos sucesivos y que estos insecticidas sólo matan a las lar^{as}vas de los huevos recién eclosionados antes que penetren al animal.

De Alba y Colaboradores (2), dicen que la individualidad del animal es fundamental para la apreciación de la efectividad del control de los insecticidas y que otra causa de error es la reducción de la infestación en todo el ganado cuando son mantenidos en un solo potrero.

Swain (2), sugirió la aplicación del insecticida EW-235 con brocha de pintar para matar las larvas en el ganado y así evitar que caigan al suelo.

Toledo y Sauer (23), sugieren el uso por vía oral o intradérmico de insecticidas para matar el estado larval del huésped, usando B.H.C. y cantidades mínimas de Fenotiazina.

Mc. Gregor y colaboradores (11), obtuvieron éxito en

el control de larvas del *Hipoderma bouis* por medio de inyecciones subcutáneas de Lindano, Dieldrín y Aldrín. Estos insecticidas no fueron recomendados a los ganaderos porque se encontraron en la grasa de los tejidos residuos químicos en proporción peligrosa para la salud pública.

Mc. Gregor y Bushland (9), encontraron que el Dow - E-T-57, insecticida fosforado, puede matar larvas del hipoderma dentro del cuerpo del ganado vacuno sin ningún daño al huésped y que animales sacrificados sesenta días después del tratamiento estaban libres de residuos químicos.

El mismo insecticida tiene importancia en su acción sistémica con otras plagas (*Callitroga homibarax* y *Oestrus Ovis L*). Experimentos realizados en Panamá por los mismos autores (9), indican que se puede matar un alto porcentaje - de tórsalos pequeños administrándole al ganado una dosis oral de cien miligramos por kilogramo de peso vivo.

Graham, Kreamer y colaboradores (4), en sus experiencias controlaron el tórsalo por medios orales, inyecciones - subcutáneas y aspersiones, usando el Bayer 21-199, el Dow E-T-57, American Cyanamid 12-880, Dowco 109, Dipterec y Dowco 105.

En los resultados de los tratamientos orales solamente dos insecticidas no controlaron satisfactoriamente, el Bayer 21-199 y el Dow-E-T-57 en una concentración de diez y - cien miligramos por kilogramo de peso vivo, respectivamente. Los otros cuatro insecticidas y sus concentraciones en miligramos por kilogramo fueron las siguientes: American Cyanamid 12-880 entre cinco y diez; Dowco 109 entre diez y veinte; Dipterec entre veinte y cincuenta y Dowco 105, cincuenta.

Los resultados con inyecciones subcutáneas de American Cyanamid 12-880 a razón de diez miligramos por kilogramo de peso vivo controló de un noventa y ocho a cien por ciento, mientras que la inyección de cinco miligramos controló en un noventa y dos por ciento. Estos experimentos indican que inyecciones con este material son más eficaces que la administración oral, por el contrario, el Dowco 109 dió mejores resultados al ser administrado oralmente, ya que las inyecciones de cuarenta miligramos por kilogramo de peso vivo sólo controló en un ochenta y cuatro por ciento.

Trabajando con aspersiones se usaron los siguientes insecticidas y concentraciones: American Cyanamid 12-880 al uno por ciento, Bayer 21-199 al cero punto veinticinco (0.25) Asuntol al cero punto veinticinco (0.25), Muscatox al cero punto cinco (0.5), Dipterez del cero punto cinco al uno, Dowco 105 y Dowco 109 al uno por ciento.

En este trabajo se bañaba todo el animal o las tres cuartas partes y los mejores resultados se obtubieron con American Cyanamid 12-880 y Dipterez que controlaron en un noventa y siete y cien por ciento, respectivamente. Esto en la parte tratada del animal, y en la parte no tratada los que se comportaron mejor fueron el Dowco 109 y American Cyanamid con setenta y dos por ciento y noventidos por ciento, respectivamente.

Mc. Gregor y Wade (10) y Weaver y colaboradores (25) se han referido a resultados espectaculares obtenidos con el uso del Narlene, que es otro insecticida sistémico fosforado.

Newlaned, González y Colaboradores (12), trabajando con terneros de un año a un año y medio, observaron que la a

plicación mensual de Narlene es efectiva para el control del tórsalo. Después de seis meses de tratamiento los animales se encontraron casi libres del parásito.

Koone y Vanegas (5), demostraron que el Narlene controla cien por ciento al tórsalo ya sea en aspersiones al (0.75%) o por vía oral 20 miligramos por cien kilogramos de peso vivo. Observaron que dado en forma oral es mas efectivo que en aspersiones, con la ventaja de que en la primera forma se requiere menos insecticida.

Pacheco (13), reportó que el Narlene ha resultado, - en el ganado vacuno, un agente eficaz contra el tórsalo al ser administrado en suspensión oral en concentración de cero punto setenticinco (0.75) por ciento, en dosis de veinte miligramos por cien kilogramos de peso vivo. Así se ha logrado la eliminación total de la forma parasitaria del tórsalo sin notar ninguna intoxicación en el ganado vacuno. Narlene resulta ser un compuesto que posee un marcado efecto residual mayor de cuarenta días.

Según Weaver y colaboradores (25), las píldoras de Narlene son efectivas en el control de esta plaga, no así, las inyecciones subcutáneas y las aspersiones.

De Alba (2), recomienda bombas de motor para aplicar soluciones con presión entre doscientas cincuenta a trescientas libras por pulgada cuadrada y que estas aspersiones dan más efectividad y controlan mejor al tórsalo.

Graham y colaboradores (4), hicieron recuentos de infestación antes de los tratamientos con el propósito de seleccionar animales apropiados, pero éstos sólo pueden dar una aproximación del grado de parasitismo porque las larvas del -

tórsalo no siempre se mantienen en los tumores separados como las del hipoderma, muchas veces se encuentran formando grupos y sin extraerlas su número no se puede determinar exactamente, sino estimar palpando la piel del animal huésped.

Weaver y colaboradores (25), procuraron obtener un valor estimativo del grado de parasitismo de cada animal al tiempo del tratamiento y dieron una guía para ayudar a los clasificadores a estimar la infestación:

Libre: Sin evidencia de tórsalos.

Leve: Dos a diez tórsalos en todo el cuerpo o en varias partes.

Moderada: Una panalera mediana y dos a tres nuches (tórsalos) esparcidos.

Fuerte: Varias panaleras medianas o pequeñas y cero nuches individuales distribuidos en gran número.

Muy fuerte: Varias panaleras grandes y cero nuches individuales en forma densa en áreas grandes del cuerpo.

Estos mismos autores (25), dicen que invariablemente una larva extendida sobre la mano puede identificarse como viva o muerta, a pesar de que en los animales tratados se consideran como muertas aquellas larvas que presentan áreas necróticas, aún cuando se muevan.

A menudo un sitio abultado no presentaba la larva viva sino una masa amorfa de material purulento, en ese caso tuvo lugar la descomposición y se le contó como larva muerta.

La mayoría de los animales tratados o no tratados revelaban en la palpación de la piel algunas perforaciones de las cuales no se podía extraer la larva, en tales casos

se contaron como quistes vacíos. Posiblemente esos quistes se deban a efectos de tratamientos anteriores o pueden representar la emergencia normal del nuche, por lo tanto no tienen ningún valor.

Koone y Vanegas (5), antes de hacer las aplicaciones con los insecticidas procedieron a contar los quistes o abultamientos pequeños antes del tratamiento y tres días después.

M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

Este trabajo se hizo en el Departamento de Boaco, en el período comprendido de Julio a Diciembre de 1967, en un total de diez fincas.

Se procuró que las condiciones ecológicas donde prospera el tórsalo estuvieran incluidas en la zona en que se hizo el presente trabajo. A continuación se presentan los datos de precipitación pluvial y elevación y temperatura de cada finca:

FINCA	PRECIPITACION PLUVIAL mm.	ELEVACION s.n.mar mts.	TEMPERATURA Medio Anual C.
San Diego	1.016 - 1.260	200	33
El Tule	2.016	350	30
Santa Blanca	2.016	350	30
Candelaria	2.016	350	30
El Refugio	2.016	350	30
Brasilia	2.016	350	30
Cerro Largo	2.016	600	27
El Jobo	2.016	500	27
San Jerónimo	2.016	500	27
Cañitas	2.016	500	27

Nota:

Estimación de los datos climatológicos según el mapa Ecológico de la zona de Boaco. Según Taylor (21).

Se utilizaron cuatrocientos animales, cuarenta por finca y diez por tratamiento, pertenecientes a la raza criolla y mestiza de criolla con las siguientes razas: Brahman,

Pardo Sulzo y Guernesey.

Con respecto al sexo y edades los animales presentaban la siguiente distribución: Trescientos treinta y seis vacas, cuarenta novillos, once terneros, cinco toros, tres bueyes y cinco terneras, siendo todos los animales mayores de seis meses. Se identificaron por su nombre, color, sexo, peso y edad, no surgiendo de esta manera ninguna dificultad en su reconocimiento debido a que en las fincas donde se trabajó los animales eran conocidos por el personal.

Método para determinar el peso de los animales.

Para determinar el peso, los animales se medían con una cinta dividida en centímetros. La cinta se pasaba alrededor de la Caja torácica y con el resultado de esta medida se obtenía en la tabla el peso correspondiente a cada animal (según tablas proporcionadas por Casa Bayer).

Formas de aplicación y dosis.

a) *Neguvón, forma vertida:* Se aplicó un gramo por cada veinte kilos de peso vivo disuelto en cuatro mililitros de agua caliente. La aplicación se hizo a lo largo de la es pina dorsal del animal extendiéndola lentamente con la mano. La cantidad de líquido requerida, según el peso del animal, se obtenía por medio de una jeringa graduada en centímetros cúbicos.

b) *Neguvón, forma aspersión:* Se disolvieron quince gramos por cada mil centímetros cúbicos de agua, dosis recomendada para animales de trescientos kilogramos de peso, o sea un gramo por cada veinte kilogramos de peso vivo.

a) *Ruelene 25 E, forma vertida:* Se preparó emulsión de una parte del insecticida con seis partes de agua,

quedando una concentración de diez y siete miligramos por kilogramo de peso vivo, dosis recomendada. Para facilitar la aplicación se tomaron veinte y cinco centímetros cúbicos por cincuenta kilogramos de peso. La aplicación se hizo a lo largo de la espina dorsal, extendiéndola lentamente con la mano para evitar que escurriera.

b) Ruelene 25 E, forma aspersión: Se preparó una emulsión de una parte de Ruelene 25 E por cien partes de agua, aplicando dos litros de la solución por animal en una proporción de diez y siete miligramos por kilogramo de peso vivo.

Las dosificaciones empleadas son las que corrientemente usan los ganaderos, tanto vertidas como en aspersión.

Para las aplicaciones en aspersión se utilizó una bomba de mochila de 3,4 kilogramo por centímetro cuadrado con boquillas que ttran el líquido en forma cónica.

Las aplicaciones en forma vertida se hicieron por medio de un caso. Antes de la aplicación de los tratamientos se removía el líquido para mantener una mezcla homogénea. Procedimiento para el conteo de los tórsalos.

a) Antes de la aplicación de los insecticidas se hizo un conteo de tórsalos vivos palpando los animales con la yema de los dedos.

b) Tres días después de la aplicación se hizo un recuento del número de tórsalos que habían quedado vivos, observando las larvas sobre la palma de la mano, mediante sus movimientos y zonas necróticas éstas eran tomadas como vivas o como muertas.

c) Ocho días después se hizo un segundo conteo con el fin de averiguar el poder residual de cada uno de los in

secticidas usados y efectividad de cada una de las formas de aplicación.

d) Se determinó el porcentaje de control para los tres y ocho días después de la aplicación.

e) Restando el porcentaje de control de los ocho días del de los tres días se obtuvo el poder residual.

El experimento se diseñó para ser analizado como bloques al azar con muestreo dentro de las fincas.

Se hizo este tipo de análisis con la finalidad de que entraran los cuatrocientos animales y cada uno fuera un factor analizado. Los números originales fueron transformados a $\sqrt{x+1=n}$ y así hubiera menos variación y los análisis fueran más confiables.

Como segundo paso se recurrió a la transformación de grados libres o sea la competencia entre tratamientos. Se comparó la suma de cuadrados de Neguvón solución con Neguvón vertidos; la suma de cuadrados de Ruelene solución con Ruelene vertido y la suma de cuadrados de Ruelene con Neguvón.

Cuando faltó algún animal en una finca y un tratamiento, se promediaron los nueve restantes y el promedio pasó a ocupar el décimo lugar. Cuando faltaron dos animales, que fue lo máximo, se obtuvo el promedio de los ocho y este promedio se tomó como cifra del noveno animal; después se promediaron los nueve para sacar el décimo animal. Entre otros cálculos usados se efectuaron pruebas de desviaciones estándar y análisis de porcentajes.

* x = número original.

l = constante.

n = valor de la transformación.

El Ruelene 25 E, vertido, producía quemaduras en terneros pequeños, por lo tanto se desistió de seguir trabajando con animales de este tamaño.

Se hizo un estudio de los costos de aplicación en base al trabajo experimental en cien animales de trescientos - kilogramos de peso para cada uno de los tratamientos y cada uno de los insecticidas.

R E S U L T A D O S

Los resultados de la prueba de dos insecticidas sistémicos orgánicos fosforados, en dos formas de aplicación : vertido y en aspersión (Neguvón y Ruelene 25 E) se presentan en los cuadros No. 1 y No. 2.

En el cuadro N^o. 1, se presentan las cantidades de tórsalos encontrados antes de la aplicación de cada uno de los tratamientos. Estas cantidades variaron entre 35.37 como mínimo y 44.44 como máximo. Estas cantidades se consideraron adecuadas ya que se recomiendan diez tórsalos como mínimo para obtener resultados confiables en esta clase de trabajo.

Comportamiento de los insecticidas y formas de aplicación.

a) Neguvón, forma aspersión: Antes de efectuarse el tratamiento se encontró un promedio de tórsalos vivos de 35.37. En el conteo que se hizo tres días después de la aplicación del insecticida, se observó un control de 98.24 por ciento, ocupando el segundo lugar al ser comparado con los otros tratamientos.

Con el objeto de determinar el poder residual, a los ocho días se hizo un segundo conteo, observándose que el control bajó a 97.71 por ciento. Los animales presentaban reinfestaciones, este tratamiento mostró el menor poder residual.

b) Neguvón, forma vertida: En el conteo antes de efectuarse el tratamiento en esta forma de aplicación, se encontró un promedio de 39.31 tórsalos vivos. Tres días después de aplicado el insecticida se encontró un porcentaje de

tórsalos muertos de 98.10 por ciento. Ocho días después de la aplicación se observó que este insecticida mostraba una marcada tendencia a disminuir su acción con un control de 97.64 por ciento, lo que demuestra una reducción en el poder residual.

a) Ruelene 25 E, forma vertida: Los animales bajo este tratamiento tenían la más alta población de tórsalos vivos antes de la aplicación con un promedio de 44.44 por ciento. Al hacer el recuento después de tres días de suministrado el insecticida, en esta forma de aplicación se observó una efectividad en el control de 99.26 por ciento. A los ocho días se observó un control de 99.69 por ciento, ocupando el segundo lugar en cuanto a poder residual.

b) Ruelene 25 E, forma aspersión: En este tratamiento se observó el más bajo control a los tres días con 97.73 por ciento de larvas muertas, pero en los recuentos hechos a los ocho días, el control mejoró notablemente, encontrándose 0.17 tórsalos vivos, lo que nos da un porcentaje de 99.57, ocupando el primer lugar en cuanto a poder residual se refiere.

En el cuadro N°. 2 se presentan los datos de cada una de las diez fincas donde se trabajó con cuarenta animales por finca, siendo en éstas el menor número de tórsalos vivos 20.04 de promedio, llegando una de ellas a 76.50 como más alto promedio.

El control en las fincas varió entre 95.10 y 99.60 por ciento para los tres días y entre 97.82 y 99.42 para los ocho días. El poder residual en las fincas fluctuó entre 0.82 y 3.19.

Se observó que el Neguvón tenía mayor período de actividad - en las primeras veinticuatro horas después de la aplicación; mientras que el Ruelene 25 E aumentaba su actividad a medida que pasaba el tiempo.

Cuadro No. 1

Número de larvas de tórsalos (*Dermatobia hominis*) Lin. Jr. encontradas en bovinos antes y en dos períodos de observación después de las aplicaciones de dos insecticidas sistémicos.

Departamento de Boaco, 1967.

TRATAMIENTOS	A. A. Promedio de tór- salo- s vi- vos.	D. A. 3 D. a) tór- salo- s vi- vos.	Porcen- taje de con- trol.	D. A. 8 D. a)	Porcen- taje de con- trol.	P. R. Poder Resi- dual.
Neguvón Sol.	35.37	0.62	98.24	0.81	97.71	-53
Neguvón Vert.	39.31	0.75	98.10	0.92	97.64	-46
Ruelene Vert.	44.44	0.33	99.26	0.14	99.69	43
Ruelene Sol.	38.69	0.98	97.73	0.17	99.57	1.84

A. A. = Antes de la aplicación.

D. A. 3 D. = Después de tres días de la aplicación.

D. A. 8 D. = Después de ocho días de la aplicación.

P. R. = Poder residual.

a) = Larvas vivas a los tres y ocho días después de la aplicación.

Cuadro No. 2

Número de larvas de tórvalo encontradas en bovinos en diez -
fincas, antes y en dos períodos de observación después de la
aplicación de dos insecticidas sistémicos.

Departamento de Boaco, 1967.

No.	A. A. Promedio de tórvalos vivos.	3 D. a) D. A. tórvalos vivos.	Porcen taje de con- trol.	D. A. a) 8 D.	Porcen taje de con- trol.	P. R. Poder Resi- dual.
1	40.1	0.50	98.75	0.65	98.38	-.37
2	37.95	0.70	98.20	0.82	97.82	-.32
3	36.6	0.15	99.60	0.45	98.78	-.82
4	35.2	0.27	99.24	0.40	98.87	-.37
5	30.4	0.60	98.03	0.22	99.28	1.15
6	76.5	0.90	98.83	0.50	99.35	.52
7	35.4	0.45	98.73	0.32	99.10	.37
8	50.2	1.17	97.70	0.50	99.01	1.21
9	34.2	0.92	97.31	0.20	99.42	2.11
10	20.4	1.1	95.10	0.35	98.29	3.19

A. A. = Antes de la aplicación.

D. A. 3 D. = Después de tres días de la aplicación.

D. A. 8 D. = Después de ocho días de la aplicación.

P. R. = Poder residual.

a) = Larvas vivas a los tres y ocho días después -
de la aplicación.

Se observó que en las formas de aplicación vertida, la mayor cantidad de tórsalos vivos se encontraban en las extremidades de los animales.

El Ruelene vertido produjo en los terneros pequeños quemaduras que en muchos casos votaban el pelo, dejando la piel completamente al descubierto, por lo tanto se desistió de hacer aplicaciones en los animales pequeños.

El análisis de varianza no demostró diferencias estadísticamente significativas, al uno ni al cinco por ciento, para tratamientos y fincas, ni a los tres ni a los ocho días.

En apariencia después de cada tratamiento, sobre todo a los ocho días, en todos los animales, de todas las fincas, se notó una efectiva mejoría, tanto en su constitución como en su presentación, lo que denota la efectividad de todos los tratamientos y formas de aplicación lo mismo que uniformidad de control.

El estudio de los costos de aplicación, cuadro N°.3, se hizo en base a cien animales de trescientos kilogramos de peso vivo, en condiciones normales de una finca que no tiene mangas y donde se operó con cuatro individuos.

En el trabajo experimental se observó que el tiempo requerido para hacer las aplicaciones vertidas eran un tercio menor que el tiempo requerido para realizar las aspersiones.

Estos costos se calcularon en base al experimento, - debe tomarse en cuenta que en aplicaciones comunes el tiempo es menor porque no es necesario contar los tórsalos que tiene cada animal,

Como puede observarse, la aplicación de Neguvón en -

aspersión tiene un costo de \$151.87, lo que comparado con los costos de aplicación de Ruelene 25 E y Neguvón vertido da las siguientes diferencias: \$10.10, \$18.90 y \$29.00.

Cuadro No. 3

Costos de aplicación de dos insecticidas en cien animales de trescientos kilogramos de peso.

INSECTICIDAS	Formas de aplicación	Costo de material técnico.	Horas hombres.	Jornales.	Comida.	Costo Total.
				₡	₡	₡
Ruelene 25 E	a) Aspersión	73.77	80	56.00	12.00	141.77
Ruelene 25 E	b) Vertido	73.77	53	37.10	12.00	122.87
Neguvón	a) Aspersión	83.87	80	56.00	12.00	151.87
Neguvón	b) Vertido	83.87	53	37.10	12.00	132.97

D I S C U S I O N

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede deducir que el Neguvón y el Ruelene 25 E, en las dos formas de aplicación, controlan eficientemente al tórsalo, tanto a los tres como a los ocho días después de la aplicación, ya que en cien animales (cantidad total para cada tratamiento) el número de tórsalos vivos no llegó a uno.

Esto se muestra en el cuadro N°. 1, en el que puede observarse que a los tres días después de la aplicación los promedios de tórsalos vivos fueron de 0.62, 0.75, 0.33 y 0.98 y después de ocho días 0.81, 0.92, 0.14 y 0.17.

En este trabajo los tratamientos que acusaron más bajo control fueron : Neguvón en solución y Neguvón vertido con 97.71 y 97.64 por ciento, de control, respectivamente. Sin embargo es de hacer notar que Graham, Kreamer y colaboradores (4), consideran como excelentes porcentajes de control los que obtuvieron en una prueba con seis insecticidas, de los cuales los más efectivos fueron: American Cyanamid 12-880 en aspersión total, 97 por ciento, Dowco y American Cyanamid en asperciones parciales, 72 y 92 por ciento respectivamente. - Estos tres insecticidas son orgánicos fosforados.

Los porcentajes obtenidos en este ensayo son semejantes con el obtenido por Koone y Vanegas (6), en su trabajo con Narlene, el cual acusó un cien por ciento de control.

En el cuadro N°. 1, puede observarse que el Ruelene 25 E vertido y en solución después de ocho días mantenía un elevado poder de control habiendo bajado el promedio de tórsalos vivos. Lo anterior lo demuestran los siguientes promedios: conteo a los tres días .98 y .33, conteo a los ocho -

días .17 y .14, sucediendo lo contrario con Neguvón solución y vertido; conteo a los tres días .62 y .75, conteo a los ocho días .81 y .92. Como puede observarse, Neguvón no protege contra reinfestaciones y Ruelene 25 E protege aún a los ocho días.

Entre fincas varió bastante la población de tórsalos, habiendo promedios desde 20.4 hasta 66.5. La más baja incidencia se registró en la finca "San Diego" con una temperatura de 35 °C. y una precipitación pluvial de cuarenta y cinco pulgadas y dos estaciones bien marcadas, la lluviosa y la seca, con duración más o menos de seis meses cada una.

La más alta población de tórsalos se encontró en la finca "San Jerónimo" comarca Boaco Viejo, con un promedio de 76.5. La población más baja se encontró en la finca "Candelaria" con 30.4 de promedio. En este lugar la precipitación pluvial es de 80" a más y temperatura de 25 a 28°C. El control por finca a los tres y ocho días fué satisfactorio en su porcentaje habiendo una diferencia de 4.32 entre el más alto control y el más bajo.

Todo lo anterior tiene su valor bajo un punto de vista numérico y no estadístico, ya que los análisis a que se sometieron los datos, tanto a los tres como a los ocho días no fueron significativos.

En las propiedades donde se operó con mangas hubo más seguridad en el conteo de las larvas que en los lugares en que los animales eran atados a un bramadero, pues se encontraban intranquilos.

A pesar de que el trabajo se realizó en la época de mayor precipitación pluvial para la zona, como son los meses

de Octubre, Noviembre y Diciembre, y siendo la lluvia un factor que influye en la efectividad de la aplicación, no afectó adversamente el control.

La forma de aplicación más rápida y de menos costo es la vertida, tanto para un insecticida como para el otro, empleándose la tercera parte del tiempo que se necesita para hacer un baño por aspersión, además el trabajador tiene más comodidad en esta forma de aplicación que al andar con una bomba de mochila.

Analizando el cuadro N°. 3 se puede observar que los costos de material técnico para cien animales de trescientos kilos de peso son: Ruelene 25 E @73.77 y Neguvón @83.87, dándonos una diferencia de @10.10 a favor de Ruelene 25 E, en cualquiera de las formas de aplicación. Además de ser la forma vertida la más económica en cuanto al costo de material técnico se necesita unas 27 horas hombres menos que las necesarias para las aplicaciones de la forma de aspersión.

C O N C L U S I O N E S

Los insecticidas Neguvón y Ruelene 25 E, se comportaron estadísticamente iguales con respecto a la disminución de la cantidad de tórsalos vivos a los tres días de aplicados, haciendo un control eficaz ambos. A los ocho días de la aplicación Ruelene 25 E supera en control al Neguvón ya que presenta poder residual.

En cuanto a las formas de aplicación tanto en aspersión como vertidas se comportaron estadísticamente similares. La forma de aplicación más rápida y de menor costo es la vertida comparada con la aspersión, ya que se necesita una tercera parte del tiempo para tratar cien animales entre una y otra forma.

RESUMEN

Con el objeto de determinar cuál es el insecticida más efectivo en el control del tórsalo y la mejor forma de aplicación, se llevó a cabo un experimento en el Departamento de Boaco en el lapso comprendido de Julio a Diciembre de 1967. En cada finca se utilizaron cuarenta animales. Los insecticidas aplicados fueron: Ruelene 25 E en dosis de diez y siete miligramos por kilogramo de peso vivo y Neguvón en dosis de cincuenta miligramos por kilogramo de peso vivo.

Los insecticidas se aplicaron en la forma siguiente:

Ruelene 25 E vertido

Ruelene 25 E solución

Neguvón vertido

Neguvón solución.

Se efectuaron recuentos de parásitos al principio del experimento y a los tres días y a los ocho días después de la aplicación de los insecticidas. El diseño experimental usado fué de bloques al azar con repeticiones y análisis dentro de las fincas.

Los dos insecticidas y sus formas de aplicación estadísticamente tuvieron la misma efectividad, con porcentajes de control similares.

El ruelene 25 E fué el insecticida de menor costo, en las dos formas de aplicación. Durante el experimento no se observaron efectos tóxicos en ningún animal. Se observó que el poder residual del Ruelene 25 E fué mayor que el del Neguvón.

B I B L I O G R A F I A

- 1) ADAMS, P. G., CASTILLO, C. H. & SALMERON R. 1952. Aplicación of Toxaphene for torsalo fly control. *Agricultural Chemicals* 7(12):33-35, 119,121,123. 22 p., tables graphs. (micrographed).
- 2) DE ALBA, J. NEEL, V. W. & HAVES, J. R. 1955. Combate del tórsalo (*Dermatobia hominis* L. JI.) por medio de insecticidas en Turrialba Costa Rica. Vol. 5 No. 4, Octubre - Diciembre. *Revista Turrialba* p. No. 140.
- 3) FALKES. 1948. Ha quedado eliminado el problema del nucho un triunfo de la química en Colombia. *La Vida Rural (Colombia)* 9:106:107.
- 4) GRAHAM, O. H., KREAMER PAUL & OSORIO ALEJANDRO. 1958. - Control del tórsalo (*Dermatobia hominis*) con insecticidas orgánicos fosforados de acción sistémica. *Revista Turrialba*, Vol. 8, No. 4, p. 156 trimestre Octubre-Diciembre.
- 5) KOONE, HAROLD, D. & VANEGAS ALBERTO. 1959. El tórsalo - en Honduras. *Boletín Técnico* No. 11, p. 22.
- 6) LAAKE, E. W. 1949. Livestock parasite control investigations and demonstrations in Brazil. *Journal of Economic Entomology* 42(2):276 - 280.
- 7) NATAS, R. A man infesting bot. *Insect Life* 1:76 - 80. - 1888.
- 8) MEYER, J. R. 1943. O alho no tratamento do berne. *O Biológico* 9(7):163-168.
- 9) MC. GREGOR, W. S. & BUSHLAND, 1957. D. R. C. Test with - Dow E-T 57 against two species of cattle grubs (*Hipodermma bovis* and *H. Leneaten*) *Journal of Economic Entomology*

50(3):246-9.

- 10) MC. GREGOR, W. S. & WADE, L. L. 1958. El *Marlene* para el control de la *Dermatobia* en el ganado. *Agroquímica* 2(2):4-5.
- 11) MC. GREGOR, W. S. AND OTHERS. Dieldrin, Aldrin and Lindano systemic insecticides against livestock post. *Agricultura Chemicals* 1091):34-6, 123.
- 12) NEWLAND, H.W., GONZALEZ MARIO & NAVIA ERNESTO. 1959. *Separate de la Revista "Agricultura Tropical" Vo. IV, No. 2. Febrero.*
- 13) PACHECO F. TORRES. Conclusiones llegadas en las experiencias realizadas con el insecticida sistémico *Marlene* en el control de la *Dermatobia hominis* (gusano de monte, - nucho) *Boletín Agroquímico (Dow) Vol. V al LLL, No. 2, p. 3.*
- 14) PINHEIRO, J. V. & BARONI, O. 1953. O combate do berne na utilizacao das pastagens nos eucaliptais. *Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Service Forestal. Boletín No. 4. 12 p.*
- 15) Quasterly Bulletin Michigan Agricultural Experimental Station. Use of *Marlene* for the control of nucho in cattle. 41(1):2-18.
- 16) RIBEIRO, R. O berne. *Correio Agricola (Brasil)* 4(9): - 257-260. 1926.
- 17) SANBON, L. W. Observations on the life history of *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jun. 1781). Advisory Committee of Tropical Diseases. *Researches Fun for 1914, Report.* London, 1915. Appendix 7 pp. 119-150.
- 18) SMITH, H. H. 1892 *Bot in Brasil. Insect Live* 5:265-266.

- 19) SQUIBB, R. 1945. Studies on the control of the nuche fly and cattle tick. *Journal of Animal Science* 4(3):291-296
- 20) SWAIN, R. B. 1952 Smear EQ-335 to kill torsalo larvae. *Journal of Economic Entomology* 45(6):1101.
- 21) TAYLOR B. W. - 1959. Estudios ecológicos para el aprovechamiento de la tierra en Nicaragua. (Mapas Zona Boaco) - pag. 237.-
- 22) TOLEDO, A. A. DE. 1952. Noctividade das chuvas do efeito dos insecticidas sobre o berne. *O Biologico* 18(4):57-61.
- 23) ----- & SAUER, H. F. 1950 Efeito de alguns insecticidas clorados sobre o berne. *O Biologico* 16(2):25-34.
- 24) TORSALO. Folleto divulgativo No. 5 OIRSA.
- 25) WEAVER, EAR, POZADA SAMUEL & ASOCIADOS. 1959. Uso del Nalene para el control del nuche en el ganado vacuno.- Folleto divulgativo, Facultad Nacional de Agronomía, Medellín Colombia, p. 25 a 49, No. 52, Vol. 19.