

Efecto de la mezcla

“cipermetrina + clorpirifós”

sobre la garrapata

Gustavo López V.

Médico Veterinario
Universidad de Antioquia
Maestría en Parasitología
Universidad Nacional de Colombia
gulova@une.net.co
Colombia

Hernán D. Ramírez G.

Médico Veterinario Zootecnista
Universidad de Caldas
hdrg@live.com
Colombia

Jorge D. Hernández H.

Médico Veterinario
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales
Jorge.danielhh@gmail.com
Colombia

Jorge L. Campuzano S.

Zootecnista
Universidad Nacional de Colombia
Jorge.campuzano@sanigral.com.co
Colombia

Foto: Gustavo López V.

Resumen

Se realizó un estudio para determinar el efecto de la mezcla de cipermetrina 15%, clorpirifós 25% y citronela 1%, sobre la garrapata común del ganado, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, en el predio La Linda, municipio de San Roque, departamento de Antioquia.

Los resultados indicaron una efectividad de 99,6% a los tres días de la aplicación, a los 7 días la efectividad fue de 99,96%; a los 14 días la efectividad fue del 99,96% y a los 21 días se obtuvo una efectividad del 99,7%.

En la prueba *in vitro* para determinar la efectividad del producto sobre la oviposición y eclosión larvaria, el porcentaje de efectividad fue del 100%. Situación que sugiere una excelente oportunidad de usarlo en Colombia donde se ha registrado resistencia a casi todos los productos del mercado.

Abstract

A study was performed to determine the effect of the mixture: 15% cypermethrin + 25% clorpyrifos + 1% citronella, for the control of the common cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* on cattle, and *in vitro* testing to determine the effect on oviposition and larval hatching rate in the farm La Linda, San Roque, Antioquia.

The results obtained in the application, by spraying, indicate an effective result on ticks of livestock *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* of 99.6% at 7 days of the product applied, at the 14 day the effectiveness was 99.96% and finally to the 21st day of the application of the product the effectiveness was 99.7%.

The effectiveness of the product on oviposition and fertility of eggs was a 100% which suggests that the product is very promising in Colombia where there is resistance to almost all the products in the market.

Introducción

La garrapata, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, está considerada como uno de los más importantes ectoparásitos del ganado bovino en los países tropicales, debido a los daños directos que ocasiona y a los agentes infecciosos que transmite, que causan enfermedades como *anaplasmosis* y *babesiosis* (Da Costa et al., 2001; Guedes et al., 2000).

Las garrapatas se encuentran distribuidas en diferentes zonas en todo el mundo, pero es principalmente en Centro y Sur América y el occidente de África donde generan las más grandes pérdidas económicas, las cuales en años anteriores fueron calculadas entre 13,9 y 18,7 billones de dólares por la disminución en la producción de leche y carne y mortalidad del ganado; además, del costo derivado de su control (Bittencourt et al., 1997; Kaaya & Asan, 2000).

El control de las garrapatas se realiza comúnmente mediante sustancias acaricidas pero, por el desarrollo de resistencia, por la demanda de alimentos libres de

compuestos químicos y por el cuidado del ambiente, se sugiere la utilización de sistemas alternativos de control, entre los que se pueden contar: mezclas de acaricidas, nemátodos (Hiil, 1998), vacunas (Jonsson et al., 2000); bacterias (Hassanain et al., 1997) y hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. (Barcelos et al., 1998; Benjamin et al., 2002; Bittencourt et al., 1997; Da Costa et al., 2001; Guedes et al., 2000; Kaaya & Asan, 2000).

El principal método de control de artrópodos es la aplicación de químicos (insecticidas-acaricidas) sobre los animales. Como los parasiticidas químicos son un recurso no renovable, y su uso continuará siendo el método más importante de control de artrópodos (Kunz & Kemp, 1994; Vial et al., 1999; Benavides et al., 2000), son una herramienta que debe ser utilizada prudentemente para alcanzar el mayor beneficio posible.

Resistencia a los insecticidas y acaricidas

El uso frecuente de químicos, tales como los insecticidas o los ixodicidas, han provocado la aparición de poblaciones de moscas o garrapatas resistentes (Kunz & Kemp, 1994). Se define la resistencia como la habilidad de una cepa o de una población de parásitos, para tolerar dosis de tóxicos que serían letales para la mayoría de individuos de una población normal (susceptible) de la misma especie (Georghiou, 1980).

La resistencia es una respuesta genético-evolutiva de las poblaciones de artrópodos expuestas a un estrés ambiental severo continuo, como lo son las aplicaciones frecuentes de un producto. En condiciones de una fuerte presión selectiva, el desarrollo de resistencia es un

fenómeno ineludible (Conway & Comins, 1979).

La velocidad con que se desarrolla la resistencia en una población depende principalmente de la frecuencia inicial de los genes que confieren resistencia, la intensidad de selección, el grado de dominancia del gen y la relativa capacidad del genotipo (Kunz & Kemp, 1994).

La resistencia es preadaptativa y heredable, se gesta mediante mutación y, por lo tanto, es genética. Cuando comienza a evolucionar, los genes son de baja frecuencia y luego los sobrevivientes heredan su capacidad de sobrevivir, hasta llegar a poblaciones completamente resistentes (Kunz & Kemp, 1994).

La evolución de la resistencia para un pesticida en particular, en una población de artrópodos, es un

fenómeno complejo que depende de la interacción de numerosos factores.

Control de la garrapata en Colombia

En Colombia, el control de la garrapata común del ganado *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ha estado basado en la aplicación de productos químicos por los sistemas de inmersión o de aspersion. Con la correcta aplicación de los productos, se evita que las formas parasitarias albergadas por el huésped alcancen el estado de teleoginas, previniendo en esta forma su caída, su posterior oviposición y la consecuente eclosión de larvas que producen nuevas infestaciones (Núñez et al., 1987).

Durante mucho tiempo se recomendaron los compuestos químicos contra garrapatas, con una periodicidad promedio de 18



Foto: Gustavo López V.



Ganado utilizado en la prueba de campo.

Foto: Gustavo López V.

días, debido a que el ciclo biológico se completaba en condiciones favorables en un período de 22 a 23 días (López, 1992).

En ese esquema, teóricamente, luego del primer baño, el 99% de las garrapatas adheridas quedarían destruidas y de este modo tendrían que transcurrir otras tres semanas antes de que las teleoginas pudieran desarrollarse sobre los animales tratados (Núñez et al., 1987).

De otra parte, en condiciones normales, debido al efecto residual protector que confiere la utilización de un buen principio activo, la infestación por larvas estaría demorándose 4 a 6 días más. Por lo tanto, tratamientos cada tres semanas impedirían la aparición de garrapatas

con capacidad reproductiva, lográndose un control satisfactorio con posibilidades de erradicación (Núñez et al, 1987).

El sistema anterior se utilizó durante mucho tiempo. En algunos países, como Estados Unidos, la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* quedó erradicada después de un trabajo planificado, organizado y dotado con suficientes recursos estatales (Núñez et al., 1987).

Sin embargo, los programas de control de garrapatas y de las enfermedades que transmiten deben ser adaptados en cada país, de acuerdo con sus circunstancias particulares y objetivos nacionales, y se deben tener en cuenta algunos principios básicos que, por lo general, pueden aplicarse a

cualquier esfuerzo bien definido y coordinado (Bram, 1975).

El énfasis dado a un programa de control puede variar de un país a otro y aún entre zonas de un mismo país, dependiendo del grado de infestación, raza de ganado, edad de los bovinos, estado fisiológico y especie de garrapata (López, 1992).

En Colombia se están realizando estudios previos sobre los factores anotados, además de investigaciones de los ciclos no parasíticos, efectividad de los ixodicidas y dinámica poblacional en diferentes zonas ecológicas. Pero debe incluirse también información básica con respecto al papel que los animales silvestres pueden jugar en la conservación de las diferentes especies (López, 1992; Bram, 1975).



Foto: Gustavo López V.

El método convencional para el control de garrapatas ha sido, por largo tiempo, la aplicación al ganado de productos químicos, utilizando sistemas de baños de inmersión y aspersión, con resultados muy variables. Estos métodos han sido empleados durante muchos años en el país y se conocen las desventajas de su uso, como el rápido incremento de costos, el desarrollo de resistencia de las garrapatas a los ixodicidas, la polución ambiental, especialmente de fuentes de agua por mal manejo de los productos, y la contaminación residual en carne y leche (López et al., 1986).

Estudios realizados por López et al. (1986, 1989) concluyeron que en Colombia había una gran variedad de ixodicidas y sistemas de aplicación. Sin embargo, no existían los criterios claros para el uso de los productos y sus concentraciones adecuadas, como tampoco el conocimiento sobre las especies y su bioecología, la ecología parasitaria, el intervalo entre baños y la rotación de compuestos.

En Colombia, el control de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* se basa casi exclusivamente en el uso continuado de acaricidas químicos, práctica que es costosa, ineficiente y antiecológica (Betancourt et al., 1999). Estos acaricidas se encuentran disponibles en el mercado, en una variedad de presentaciones, para ser aplicados por inmersión, aspersión, aplicación dorsal sobre el lomo (pour-on), parenteral, (endectocidas) y tópica (aretas,

implantes). Su formulación difiere tanto en su composición como en el ingrediente químico activo (López, 1992).

El mal manejo del problema se ha reflejado en el alto costo de los tratamientos, presencia de resistencia del parásito a la mayoría de los químicos utilizados, aumento de poblaciones de garrapatas, ineficiencia de los programas de control y aparición de nuevas especies en lugares donde antes no habían sido reportadas (López, 1992).

Resistencia de la garrapata a los acaricidas en Colombia

En el país ya se ha desarrollado resistencia a casi todos los productos utilizados. La resistencia a los acaricidas es un problema importante desde 1937, cuando se reportó la resistencia al arsénico en Australia. Posteriormente, se ha demostrado desarrollo de resistencia a todos y cada uno de los productos que se han introducido para el control de las garrapatas (Suthers & Comins, 1979).

El fenómeno de resistencia de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en Colombia ha sido documentado y reportado en varias regiones y diferentes publicaciones. Así lo demuestran y alertan sobre el peligro de difusión (Betancourt, 1990; Benavides; 1995). Tal situación ha conducido a subir los costos de control de estos parásitos, no solo debido al valor de los nuevos productos químicos,

sino a la resurgencia de brotes de enfermedad hemoparasitaria, debido al aumento de la velocidad de transmisión de estos agentes, en áreas que se han tornado inestables debido al control intensivo de las garrapatas (Benavides, 1995).

En la actualidad se reporta que más de 389 especies de insectos han desarrollado resistencia a una o más clases de pesticidas y se ha demostrado que las especies, en las que se ha detectado resistencia, no sólo se han incrementado en número, sino que la severidad y extensión de los problemas de resistencia han aumentado de manera alarmante (Benavides et al., 2000; Betancourt, 1993).

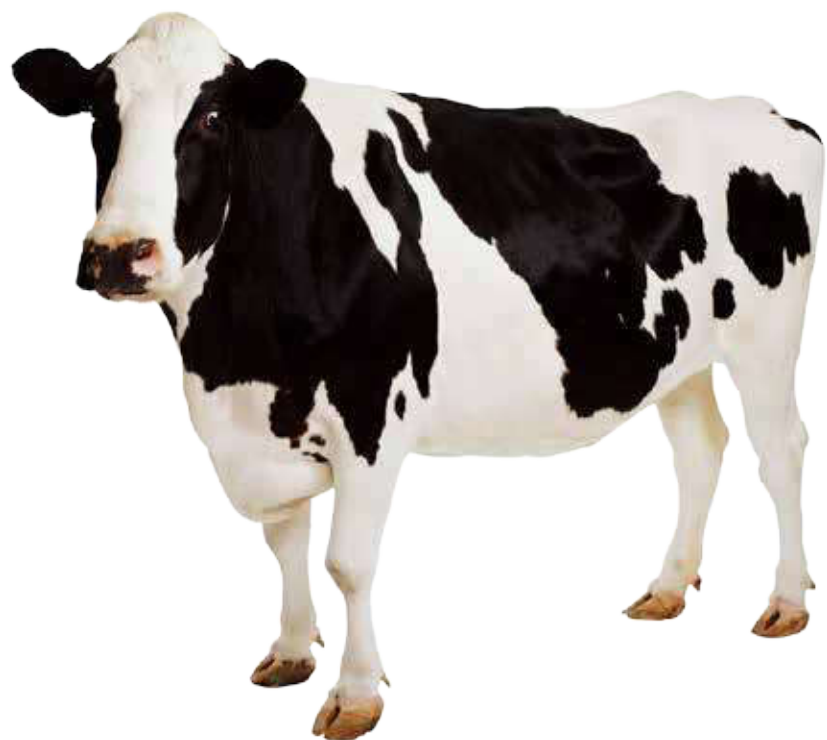
Los trabajos realizados con cepas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* de varias partes de Colombia han mostrado grados diversos de resistencia a compuestos piretroides (deltametrina, cipermetrina, flumetrina, alfacipermetrina y lambdacialotrina), al

metilcarbamato y a uno o varios de los compuestos organoclorados y fosforados (Betancourt, 1993; Betancourt et al., 1999).

La situación descrita no solo ha planteado la necesidad de ampliar el conocimiento sobre el espectro de compuestos químicos a los cuales las garrapatas han desarrollado resistencia, sino sobre las cepas del parásito afectadas por el fenómeno en diferentes regiones. Así mismo, se requiere la evaluación de nuevas estrategias de control de garrapatas y el examen de compuestos no químicos de manera que puedan ser recomendadas como alternativas de solución al problema (Betancourt et al., 1999).

Nuevas alternativas para el control de la garrapata

De lo anterior, como lo anotan Benavides et al. (2000), se ha originado una amplia tendencia hacia la formulación de



recomendaciones de control, que ponen énfasis en reducir costos de producción, conviviendo con las garrapatas por medio de tipos de ganado resistentes y uso estratégico de un número mínimo de baños, con el empleo de medidas no químicas de control.

Ante la ineficacia de la mayoría de los compuestos químicos para el control de garrapatas, varios países mencionan el uso de mezclas de principios activos para buscar sinergismo entre ellos y eliminar las cepas resistentes (Martins et al., 2008).

El empleo de mezclas de diferentes compuestos ha sido mencionado en la literatura, como una posibilidad de manejar el fenómeno de quimioresistencia de los artrópodos. Desde 1979, algunos investigadores (Betancourt et al., 1999; Conway & Comins, 1979; Suthers. & Comins, 1979; Georghiou, 1980) se refieren a esta estrategia como un “manejo por ataque múltiple”.

El primer estudio reportado en Colombia, utilizando mezclas de ixodicidas, fue realizado por Betancourt et al. (1999). En el estudio se hizo con cuatro cepas procedentes de igual número de fincas de diferentes regiones. Se utilizaron las mezclas: “diazinón + cyalotrina”, “ethión + cyalotrina”, “ethión + deltametrina”, “amitraz + cyalotrina” y “amitraz + deltametrina”, con más del 97% de efectividad en todas las pruebas.

Posteriormente, López et al. (2009) realizaron una prueba con la mezcla de “cipermetrina + clorpirifós” para el control de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el predio Román Gómez en el municipio de Marinilla, Antioquia, Colombia. Los resultados obtenidos en la aplicación por aspersión indicaron una efectividad sobre garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* del 99,12% a los 7 días de aplicado el producto, a los 14 días la efectividad fue del 90,19% y finalmente a los 21 de aplicado el producto la efectividad fue del 96,72%. Sin embargo la efectividad del producto sobre la oviposición y fertilidad de los huevos fue del 100%, situación que permite concluir que el producto es muy promisorio en Colombia donde existe resistencia a la mayoría de los productos.

El uso de mezclas de productos químicos se presenta como la más seria alternativa para el control de cepas de garrapatas resistentes en todos los países que enfrentan el problema (Parrodi, 2008). Por tal motivo, el objeto del estudio fue determinar el efecto de una mezcla de “cipermetrina + clorpirifós” para el control de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en condiciones de campo y de laboratorio, y en condiciones de clima y raza de ganado diferentes a la realizada con anterioridad en el municipio de Marinilla.



Ganado utilizado en la prueba de campo.

Foto: Gustavo López V.

Investigación de la mezcla "cipermetrina + clorpirifós"

Materiales y métodos

De una población bovina de 250 animales se seleccionó un lote de 30 novillas entre Senepol x cebú y Blanco Orejinegro y se dejaron en un potrero sin tratamiento acaricida durante el tiempo necesario para lograr una alta infestación natural por garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Cuando se logró la infestación requerida se seleccionaron 22 animales a los cuales se les hizo recuento de garrapatas y se distribuyeron aleatoriamente en dos lotes de 11 animales cada uno y se les denominó tratado y control.

El grupo tratado recibió la mezcla "cipermetrina + clorpirifós" mediante una bomba de aspersión manual, aplicando 1 litro de la mezcla por cada 100 kilos de peso en una concentración de 1:800.

Los recuentos de garrapatas se hicieron en todo el cuerpo del animal, teniendo en cuenta solo garrapatas entre 4 y 8 milímetros de longitud. Los recuentos de garrapatas se hicieron los días 0 (antes del tratamiento) y 3, 7, 14 y 21 después del tratamiento.

Para el estudio *in vitro* sobre la oviposición, incubación y porcentaje de eclosión, se colectaron garrapatas completamente ingurgitadas y en el laboratorio se dividieron en dos grupos: tratado y control, siguiendo la técnica de inmersión descrita por Drummond et al. (1970).

En las Tablas 1 y 2 se puede apreciar el recuento de garrapatas en los dos grupos antes del tratamiento y posterior a él, a los 3, 7, 14 y 21 días.

Tabla 1. Recuento de garrapatas en el grupo tratado, antes y después del tratamiento.

Número de garrapatas - grupo tratado						
Identificación animal	Peso	Día 0	Día 3	Día 7	Día 14	Día 21
08-11	256	181	7	4	0	32
04-DO	234	105	31	0	0	12
12-11	190	97	9	1	1	41
08-21	218	70	2	0	2	21
04-41	244	62	13	0	1	5
06-70	269	52	3	1	0	4
02-41	211	37	2	0	0	4
02-DO	202	30	5	0	0	8
04-30	302	23	0	1	0	2
04-70	269	21	9	1	1	32
30-90	280	0	0	0	0	0
Total		678	81	8	5	161
Promedio		61,6	7,36	0,73	0,45	14,6

Tabla 2. Recuento de garrapatas en el grupo control, antes y después del tratamiento.

Número de garrapatas - grupo de control						
Identificación animal	Peso	Día 0	Día 3	Día 7	Día 14	Día 21
02-50	339	135	77	38	21	107
08-40	317	117	87	52	40	79
27-00	215	81	89	35	25	71
06-90	300	74	105	21	9	91
275-10-0	258	54	67	23	17	55
044-51	193	45	37	6	0	3
06-DO	236	45	26	8	0	10
04-11	238	26	6	11	0	4
02-NO	271	25	13	4	8	24
10-61	194	13	4	0	0	2
22-70	301	7	6	1	0	5
Total		622	517	199	120	451
Promedio		56,5	47	18,1	10,9	41

Determinación del grado de efectividad

Para determinar el grado de efectividad en los días de observación se utilizó la fórmula descrita por Roulston et al. (1968) aceptada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para este tipo de ensayo, en donde se relaciona el número de garrapatas estándar antes y después de la aplicación en el grupo tratado, con el número de garrapatas estándar antes y después de la aplicación en el grupo de control, para cada una de las evaluaciones post-tratamiento.

El cálculo del porcentaje de efectividad es el siguiente:

$$\% \text{ de Supervivencia} = [(a \times d) / (b \times c)] \times 100$$

donde:

a = Número de garrapatas estándar en animales del testigo absoluto en evaluaciones anteriores a la evaluación.

b = Número de garrapatas estándar en animales del testigo absoluto en evaluaciones posteriores a la aplicación.

c = Número de garrapatas estándar por animal tratado en evaluaciones anteriores a la aplicación.

d = Número de garrapatas estándar por animal tratado en evaluaciones posteriores a la aplicación.

$$\text{Eficacia (\%)} = 100 - \% \text{ de Supervivencia}$$



Grado de infestación.

Foto: Gustavo López V.

Tabla 3. Grado de eficacia de la mezcla “cipermetrina + clorpirifós” contra la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en la prueba realizada.

Porcentaje de efectividad			
Día 3	Día 7	Día 14	Día 21
99,8%	99,96%	99,96%	99,7%

De acuerdo con la técnica aplicada, en la Tabla 3 se describe el porcentaje de efectividad de la mezcla “cipermetrina + clorpirifós” en la prueba realizada.

Prueba in vitro para determinar la eficiencia reproductiva

Se utilizaron 40 teleoginas completamente ingurgitadas y se distribuyeron en dos grupos: tratado y control, conforme al protocolo aprobado.



Fotos: Gustavo López V.

Grupo tratado

Grupo control

Resultados

Porcentaje de eclosión larvaria grupo control= 90%
 Porcentaje de eclosión larvaria grupo tratado= 0%

Índice reproductivo del grupo control (IR)

$\frac{\text{Peso de los huevos}}{\text{Peso de las hembras}} \times \% \text{ fertilidad} \times 20.000$

$$\frac{2,3}{4,02} \times 90 \times 20.000 = 1.029.850,7$$

Índice reproductivo grupo tratado (IR)

$\frac{\text{Peso de los huevos}}{\text{Peso de las hembras}} \times \% \text{ eclosión} \times 20.000$

$$\frac{0,3}{3.286} \times 0 \times 20.000 = 0$$

Eficiencia reproductiva (ER)

$$1.029.850,7 - \frac{0}{1.029.850,7} \times 100 = 100$$

La eficiencia reproductiva en la prueba *in vitro* fue 100%, lo que significa que el producto en la prueba *in vitro* tuvo una efectividad del 100%.

Discusión

Los resultados demostraron que en las condiciones del trabajo, la mezcla de “cipermetrina + clorpirifós” tuvo una efectividad sobre las garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* del 99,12% a los 7 días de aplicado el producto, a los 14 días la efectividad fue del 90,19% y finalmente a los 21 de aplicado el producto la efectividad fue del 96,72%.

En los estudios *in vitro*, la efectividad del producto sobre la oviposición y fertilidad de los huevos fue del 100%, situación

que permite concluir que el producto es muy promisorio en Colombia donde existe resistencia a la mayoría de los productos.

Fotos: Gustavo López V.



El hecho de la reducción gradual de garrapatas en el grupo de control puede obedecer al ciclo biológico de las garrapatas, que no alcanzó a cumplirse para reinfestar los animales en el período experimental y, además, debido a que después del tratamiento los dos grupos estuvieron pastando en el mismo potrero, por las condiciones experimentales y pudo existir contacto entre los animales tratados y los de control.

Los resultados obtenidos al aplicar la mezcla de “cipermetrina + clorpirifós” sobre bovinos naturalmente infestados con garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* permitieron

observar una disminución en el número de garrapatas de más del 99% a los 7 días de haber aplicado el producto. Resultados similares de efectividad fueron reportados por Betancourt et al. (1999) y por Da Costa et al. (2001) cuando aplicaron formulaciones de mezclas de organofosforados y piretroides y de cipermetrina y clorpirifós respectivamente en cepas de garrapatas resistentes a cada producto individualmente. Resultados similares fueron reportados por López et al. (2009) utilizando la mezcla “cipermetrina + clorpirifós” en un trabajo de campo en predio diferente al reportado en este estudio.

Con respecto al efecto de la mezcla “cipermetrina + clorpirifós” sobre la reproducción de las garrapatas, en el presente estudio se observó una efectividad del 100%, es decir, la mezcla inhibió la oviposición y en caso de no ser completa la inhibición se presentó infertilidad de los pocos huevos ovipositados. Resultados similares fueron obtenidos por Betancourt et al. (1999), cuando utilizaron diferentes mezclas de organofosforados como ethión y piretroides y fueron también similares los resultados obtenidos por López et al. (2009) en el predio Román Gómez del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid en Marinilla, Antioquia.

Conclusiones

En la prueba de campo realizada en el predio La Linda, municipio de san Roque (Antioquia), la mezcla “cipermetrina + clorpirifós” mostró alta efectividad contra la

garrapata del ganado *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* desde el día tres después de la aplicación hasta el día 21, tiempo programado para las observaciones.

En la prueba *in vitro* el porcentaje de efectividad del producto fue de 100%

Glosario

- **Incubación:** tiempo que transcurre entre la oviposición y la salida de las larvas.
- **Ingurgitación:** proceso mediante el cual la garrapata succiona sangre de los hospederos.
- **Ixodíidas:** productos químicos para el control de garrapatas (familias Ixodidae, Argasidae).
- **Larva:** estado no parasítico de las garrapatas, es decir cuando están libres en el pasto.
- **Oviposición:** proceso de eliminación de los huevos por parte de la garrapata.
- **Preadaptación:** tiempo que tarda una garrapata hembra para empezar la oviposición, después que se desprende del animal completamente repleta de sangre.
- **Sustancias acaricidas:** productos químicos utilizados para el control ácaros de importancia en veterinaria y agronomía.
- **Teleogina:** garrapata hembra en su estado final de alimentación sobre el animal, repleta de sangre. ●



Foto: Gustavo López V.

Eficiencia en nutrición que transforma la productividad ganadera

SOMEX en su planta de Malambo-Atlántico produce con los más altos estándares de calidad las sales mineralizadas, que son un gran complemento para la nutrición animal y productividad de miles de ganaderos colombianos.

Oficinas: Cra. 46 No 39-03 Medellín, teléfono: (4)444 2809

Planta: Km 3 vía Sabanagrande, PIMSA Bod. 9 y 10, Malambo Atlántico, teléfono: (5)376 9130 - www.somex.com.co  somex s.a.



Código SC 5523-1



Eficiencia en Nutrición

Referencias

- Barcelos, A., Fiorin, A.C., Monteiro, A.C. & Verissimo, C.J. (1998). Effects of metarhizium anisopliae on the tick *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in stabled cattle. *J. Invertebr. Pathol.*, 71, 189-191.
- Benavides, E., Romero, A., & Rodríguez, J.L. (2000). Situación actual de resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* a acaricidas en Colombia, recomendaciones de manejo Integrado. *Carta Fedegán*, 61, 14-23.
- Benavides, O.E. (1995). Resistencia de artrópodos a pesticidas. Factores que favorecen su desarrollo y estrategias para combatirla. *Revista Acovez*, 20, 26-33.
- Benjamín, M.A., Zhioua E. & Ostfeld, R.S. (2002). Laboratory and field evaluation of the entomopathogenic fungus metarhizium anisopliae (Deuteromycetes) for controlling questing adult *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae). *J. Med. Entomol.*, 39, 723-728.
- Betancourt, E. (1993). Susceptibilidad de varias cepas de la garrapata *Boophilus microplus* a diferentes acaricidas. *El Cebú*, 2, 53-55.
- Betancourt, J.A. (1990). Resistencia de las garrapatas a los acaricidas. En *Memorias Seminario Internacional sobre: diagnóstico, epidemiología y control de enfermedades hemoparasitarias*. Palmira. 127-145.
- Betancourt, J.A., Cassalet, E., Escobar, A. & Uribe, L. (1999). Experiencias con mezclas de compuestos acaricidas: susceptibilidad y alternativas de control de las garrapatas, primera entrega. *Agricultura de las Américas*, 272, 31-34.
- Bittencourt, V.R.E.P, Souza, E.J., Peralva, S.L.F.S., Mascarenias, A.G. & Alves, S.B. (1997). Avaliação da eficácia in vitro de dois isolados do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Em fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). *Rev. Bras. Parasitol.*, 6, 49-52.
- Bram, R. (1975). *Los principios que gobiernan los programas nacionales de control de garrapatas*. Ponencia presentada en Seminario sobre Ectoparásitos. Ciat: Cali.
- Conway, G.R. & Comins, H.N. (1979). Resistance to pesticides. 2 lessons in strategy from mathematical models. *Span*, 22 (2), 53-55.
- Da Costa, A.J. (2001). *Relatorio técnico Cipermetrina + Clorpirifós + Citronela en aspersión contra Boophilus microplus*. Documento mimeografiado.
- Da Costa, G.L., Sarquis, M.I.M., De Moraes, A.M.L. & Bittencourt, V.R.E.P. (2001). Isolation of beauveria bassiana and metarhizium anisopliae var anisopliae from *Boophilus microplus* tick (Canestrini, 1887), in Rio de Janeiro State, Brazil. *Mycopathologia*, 154, 207-209.
- Drummond, R.O., Gladney, W.J., Whetstone, T.M. & Ernest, S.E. (1970). Laboratory testing of insecticides for control of the winter ticks. *J. Econ. Entom.*, 64 (30), 686-688.
- Georghiou, G.P. (1980). Implications of the development of resistance to pesticides: basic principles and consideration of countermeasures. En *Pest and pesticide management in the Caribbean* (Vol II pp.116- 129).
- Guedes, A.P., Da Silva, I., Masuda, A, Schrank, A. & Henning, M. (2000). In vitro assessment of metarhizium anisopliae isolates to control the cattle tick *Boophilus microplus*. *Vet. Parasitol.*, 94, 117-125.
- Hassanain, M.A., El Garby, M.F., Abdel-Ghaffar, F.A., El-Sharaby, A. & Abdel Megeed, K.N. (1997). Biological control studies of soft and hard ticks in Egypt. I The effect of *Bacillus thuringiensis* varieteis of soft and hard tick (Ixodidae). *Parasitol. Res.*, 83, 209-213.
- Hill, E.D. (1998). Entomopathogenic nematodes as control agents of developmental stages of the black legged tick, *Ixodes scapularis*. *J. Parasitol.*, 84, 1124- 1127.
- Jonsson, N.N., Matschoss, A.L, Pepper, P., Green, P.E., Albrecht, M.S., Hungerford, J. & Ansell, J. (2000). Evaluation of Tick Gardplus, a novel vaccine against *Boophilus microplus*, in lactating Holstein-Friesian cows. *Vet. Parasitol.*, 88, 275-285.

Kaaya, G.P. & Asan, S. (2000). Entomogenous fungi as promising biopesticides for tick control. *Exp. Appl. Acarol.*, 24, 913-926.

Kunz, S.E. & Kemp, D.H. (1994) Insecticides and acaricides: resistance and environmental impact. Office international des epizooties. *Revue Scientifique et Technique*, 13, 1249-1286.

López, G. (1992). *Sistemas de control de garrapatas*. Ponencia presentada en el Primer foro nacional sobre la situación de las garrapatas y moscas en la ganadería. Bogotá.

López, G., Do Nascimento, C.G., Gómez, J., Valencia, L.A. & González, D. (2009). Evaluación de una mezcla de cipermetrina + clorpirifós sobre la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en pruebas de campo y de laboratorio en el predio Esteban Jaramillo Román Gómez del Politécnico Colombiano de Marinilla, Antioquia. *Rev CES. Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 4 (2), 57- 69.

López, G., Jiménez, C. & Vásquez, W. (1986). *Distribución de garrapatas en 46 municipios de Antioquia y efectividad de los ixodícidias comerciales sobre Boophilus microplus, documento interno de trabajo*. Medellín: Secretaría de Agricultura de Antioquia, Instituto Colombiano Agropecuario.

López, G., Jiménez, C., Vásquez, W. & Peláez, P. (1989). *Distribución de garrapatas en 61 municipios de Antioquia y efectividad de los ixodícidias comerciales sobre Boophilus microplus, resultados faro III. Documento interno de trabajo*. Medellín: Secretaría de Agricultura de Antioquia, Instituto Colombiano Agropecuario.

Martins, J.R., Furlong, J., Prata, M.C.A. & Doyle, R.L. (2008). *Acaricide resistance in Brazil and the use of mixtures as chemical alternative for tick control*. Ponencia presentada en el VI Seminario Internacional de Parasitología Animal. Boca del Río, Veracruz.

Núñez, J.L., Muñoz, M.E. & Moltedo, H.L. (1987). *Boophilus microplus. La garrapata común del ganado*. Hemisferio Sur.

Parrodi, F. (2008). *Estado actual de la resistencia de garrapatas en México*. Ponencia presentada en 1 Conferencia Internacional sobre resistencia parasitaria y alternativas de control. Bogotá.

Roulston, W.J., Stone, B.F., Wilson, J.T. & White, L.I. (1968). Chemical control of organophosphorus and carbamate resistant strain of *Boophilus microplus* (Can.) from Queensland. *Bulletin of Entomological Research*, 58, 379-392.

Sutherst, R.W. & Comins, H.N. (1997). The management of acaricide resistance in the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae) in Australia. *Bulletin of Entomological Research*, 69, 519-540.

Vial, H.J., Traore, M., Failamb & Ridley, R.G. (1999). Renewed strategies for drug development against parasitic diseases. *Parasitology Today*, 15, 393-394.



Foto: Gustavo López V.