

COMPLEJO ENZIMÁTICO QUITINASA - DESHIDROGENASA 5: EVALUACIÓN DE SU EFICACIA Y PERSISTENCIA EN INFESTACIONES NATURALES DE *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* EN BOVINOS DEL TRÓPICO

CHITINASE-DEHYDROGENASE 5 ENZYMATIC COMPLEX: EVALUATION OF ITS
EFFECTIVENESS AND PERSISTENCE IN NATURAL INFESTATIONS OF
Rhipicephalus (Boophilus) microplus IN TROPICAL BOVINES

Arieta-R.R.J.¹; Fernández, F.J.A.¹; Serna, G.C.¹; Acar, M.N.B.¹; Tadeo, C.P.¹; Rodríguez, O.N.¹; Mayo, G.A.¹; Patiño, M.A.¹

¹Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria-Universidad Veracruzana. Carretera Costera del Golfo km 220, Tramo Las Hojitas. C.P. 96100 Acayucan, Veracruz. México. Tel. y fax: (924)2479122.

Autor de correspondencia: roarieta@uv.mx

RESUMEN

Se evaluó la eficacia y persistencia del Complejo Enzimático Quitinasa - Deshidrogenasa 5 contra infestaciones naturales de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en bovinos del trópico mexicano. Para ello se utilizaron 22 bovinos que fueron distribuidos en dos grupos de (n=11) recibiendo los siguientes tratamientos: grupo uno tratado con Complejo Enzimático Quitinasa - Deshidrogenasa 5, en baño por aspersión a dosis de 1 mL por cada litro de agua (5 litros por animal), grupo dos sin tratamiento (control). El número de garrapatas adultas fue determinado los días 0, 1, 2, 3, 4 y 5 pos tratamiento (PT). Los resultados indicaron diferencia estadística (p=0.0001). El Chec-5 tuvo eficacias superiores a 95% a partir del día tres. El promedio de garrapatas en el grupo tratado disminuyó significativamente. Se concluye que la alta eficacia del CHEC-5 vía tópica para el control de poblaciones de *R. microplus*, demuestra la factibilidad como alternativa de control de garrapatas en bovinos del trópico mexicano. Se demostró que el CHEC-5 presenta eficacia de 95% a partir del día tres hasta el día cinco postratamiento.

Palabras clave: Garrapatas, ganado vacuno, trópico mexicano, ganadería.

ABSTRACT

The effectiveness and persistence of the Chitinase-Dehydrogenase 5 Enzymatic Complex against natural infestations of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* was evaluated in bovines of the Mexican tropics. For this purpose, 22 bovines were used which were distributed in two groups of (n=11), receiving the following treatments: group one treated with Chitinase-Dehydrogenase 5 Enzymatic Complex, in spray bath at a dose of 1 mL for every liter of water (5 liters per animal), group two without treatment (control). The number of adult ticks was defined on days 0, 1, 2,

Agroproductividad: Vol. 11, Núm. 1, enero. 2018. pp: 95-98.

Recibido: mayo, 2016. **Aceptado:** septiembre, 2017.

3, 4 and 5 post-treatment (PT). The results indicated a statistical difference ($p=0.0001$). The CHEC-5 had effectiveness over 95 % starting on day three. The average of ticks in the group treated decreased significantly. It is concluded that the high effectiveness of CHEC-5 topically for the control of *R. microplus* populations shows the feasibility as an alternative for tick control in bovines of the Mexican tropics. It was shown that CHEC-5 presents effectiveness of 95 % from day three until day five post-treatment.

Keywords: Ticks, cattle, Mexican tropics, livestock production.

INTRODUCCIÓN

En los países tropicales y subtropicales, uno de los principales problemas económicos en la ganadería bovina son las garrapatas y enfermedades que transmiten (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2005). La estrategia más utilizada para el control de la garrapata (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) consiste en la aplicación de ixodicidas; sin embargo, su uso continuo e irracional ha favorecido la selección de individuos resistentes. En el sureste mexicano la resistencia de *R. microplus* a los ixodicidas se encuentra ampliamente difundida, reportándose poblaciones de garrapatas resistentes a organoclorados, organofosforados, piretroides y amidinas (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2006a, b; 2007). Una alternativa para el control de garrapatas es el uso de lactonas macrocíclicas (LM), ya que son endectocidas que por sus características han sido eficientes en el control de endo y ectoparásitos (Lanusse *et al.*, 1997; Aguilar-Tipacamú y Rodríguez-Vivas, 2002). Las avermectinasTM y milbemicinasTM son activas para el control de nematodos y artrópodos en dosis bajas en la mayoría de los animales domésticos (Sumano y Ocampo, 2006). Se absorben por todas las vías debido a su alta liposolubilidad y se distribuyen ampliamente en los tejidos, tales como la luz intestinal, grasa y piel (Entrocasso *et al.*, 1996; Sumano y Ocampo, 2006). Debido a estas características que presentan las LM se han realizado estudios para evaluar su eficacia y persistencia para el control de garrapatas. Davey *et al.* (2005) reportan que la ivermectina (IVM) y moxidectinaTM (MOX) a la misma dosis ($0.2 \text{ mg kg}^{-1} \text{ pv}$) por vía subcutánea tienen una eficacia de 94.8 % y 91.1% respectivamente en la reducción de hembras que al-

canzan la repleción. Aguilar-Tipacamú y Rodríguez-Vivas (2003) determinaron que la MOX ($0.2 \text{ mg kg}^{-1} \text{ pv}$) tiene una eficacia 95.1% a 28 días postratamiento (PT) contra larvas y adultas de *R. microplus*. Otra opción son las enzimas quitinasas, que degradan la quitina, que en la actualidad son utilizadas en la industria farmacéutica, alimentaria y de control biológico. Con este enfoque, recientemente se dispone del Complejo Enzimático Quitinasa-Deshidrogenasa 5, el cual, bajo condiciones de campo en el trópico mexicano no ha sido evaluado. Por tal motivo el objetivo fue evaluar la eficacia y persistencia del Complejo Enzimático Quitinasa-Deshidrogenasa 5 contra infestaciones naturales de *R. microplus* en bovinos del trópico mexicano.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en el rancho "Los Robles" localizado en el municipio de Jesús Carranza, Veracruz, México, situado en un área enzoótica de garrapatas *R. microplus* de dicho estado. Se encuentra ubicado en la zona sureste del estado, en las coordenadas $17^\circ 26' \text{ N}$ y $95^\circ 01' \text{ O}$, a 24 m de altitud (Inafed, 2016). Se utilizaron para el estudio 22 bovinos cruzas de *Bos taurus* × *Bos indicus*. Se contó el número de garrapatas adultas (4.5-8.0 mm), siguiendo la técnica descrita por Wharton y Utech (1970). Para evaluar la eficacia de productos químicos contra garrapatas la Asociación Mundial para el Avance de la Parasitología Veterinaria sugiere utilizar como mínimo seis animales por grupo para demostrar diferencias estadísticas (Holdsworth *et al.*, 2006). Los animales de cada grupo se identificaron con aretes de distintos colores y recibieron los siguientes tratamientos: Grupo uno tratado con el Complejo Enzimático Quitinasa-Deshidrogenasa 5, con aplicación vía tópica de 1 mL por cada litro de agua (cinco litros por animal); y el segundo grupo fue el control, sin recibir ningún tratamiento. Los 22 animales pastoreaban en potreros con rotaciones de 2-3 días. El número de garrapatas adultas fueron cuantificadas los días 0, 1, 2, 3, 4 y 5 PT de acuerdo con la técnica descrita por Wharton y Utech (1970). El día del tratamiento y durante las mediciones, todos los animales fueron inspeccionados para detectar alguna reacción adversa relacionada con los tratamientos. En cada muestreo se obtuvieron al menos 10 garrapatas hembras adultas para su identificación taxonómica de acuerdo con Rodríguez-Vivas y Cob-Gallera (2005). La eficacia del Chec-5 se obtuvo usando la fórmula de Abbott modificada por Henderson y Tilton (1955) que a continuación se menciona:

$$1 - \left[\frac{(\text{Media del número de garrapatas en el grupo tratado en el día}_n) \times (\text{Media del número de garrapatas pre tratadas en el grupo control})}{(\text{Media del número de garrapatas pre tratadas en el grupo tratado}) \times (\text{Media del número de garrapatas en el grupo control en el día}_n)} \right] \times 100$$

Los resultados se analizaron con Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales en el paquete Microsoft Excel 2010.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró diferencia ($p=0.0001$ y $1-\beta=0.9979$) en el promedio de *R. (B.) microplus* en los grupos estudiados. El Chec-5 tuvo eficacias arriba de 95% a partir del día tres. El promedio de garrapatas en el grupo tratado disminuyó significativamente. El Cuadro 1 presenta la eficacia y persistencia del CHEC-5 sobre fases adultas de *R. microplus* (4.5-8.0 mm) en bovinos tratados y el grupo control; y la Figura 1 presenta el promedio del número de garrapatas (4.5-8.0 mm) del grupo tratado y el grupo control.

El presente estudio concuerda con lo reportado por (Arieta *et al.*, 2010), donde los primeros efectos ($p<0.001$) en el control de fases adultas de *R. microplus* se observó al día 7 PT con eficacias de 92.5% y 99.3% para IVM-3.15 % y MOX-10 %, respectivamente. Esta eficacia inicial es debido

a que la IVM-3.15 % y MOX-10% presentan su pico máximo de concentración plasmática en bovinos en 2.14 y 3.40 días PT, respectivamente (Lifschitz *et al.*, 2007; Dupuy *et al.*, 2007). Autores como, Dupuy *et al.* (2007) determinaron que el tiempo de concentración máxima de la MOX-10 % se logra a los dos días PT.

CONCLUSIONES

La eficacia del CHEC-5 vía tópica para el control de poblaciones de *R. microplus* demuestra su factibilidad como alternativa de control de garrapatas en bovinos del trópico mexicano. Se demostró que el CHEC-5 presenta eficacia de 95% a partir del día tres hasta el día cinco postratamiento.

LITERATURA CITADA

Aguilar T.G., Rodríguez V.R. 2002. Uso de la moxidectina para el tratamiento de los parásitos internos y externos de los animales. *Rev. Biomed.* 13, 43-51.

Aguilar-Tipacamu G., Rodríguez-Vivas R.I. 2003. Effect of moxidectin against natural infestation of the cattle tick *Boophilus microplus* (Acarina: Ixodidae) in the Mexican tropics. *Vet. Parasitol.* 111, 211-216.

Arieta R.R.J., Rodríguez V.R.I., Rosado A.J.A., Ramírez C.J.T., Basto E.G. 2010. Persistencia de la eficacia de dos lactonas macrocíclicas contra infestaciones naturales de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en bovinos del trópico mexicano *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, vol. 1, núm. 1, enero-marzo, 2010, pp. 59-67 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Morelos, México.

Caracostantogolo J., Eddi C.S., Bulman G.M., Morley M.E., Noaca A., Anbrústolo R.R., Marangunich L., Schapiro J. 1993. Moxidectin: efficacy and dose titration in cattle experimentally infected with *Boophilus microplus*, Argentina. *In: Proceedings of the 14th International Conference on World Assoc. Adv. Vet. Parasitol.* Cambridge, U.K., August 8-13, p 201.

Cuadro 1. Promedio del número de garrapatas y eficacias del CHEC-5 sobre fases adultas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (4.5-8.0 mm) aplicadas por vía tópica en bovinos tratados y el grupo control en bovinos del trópico mexicano.

| Días de conteo | CHEC-5 | Control | Eficacia |
|----------------|--------|---------|----------|
| 0 | 116.3 | 119.2 | N.A. |
| 1 | 36.9 | 123.4 | 69.4 |
| 2 | 19.8 | 133.4 | 84.79 |
| 3 | 10.7 | 119.8 | 90.9 |
| 4 | 5 | 129.8 | 96 |
| 5 | 1.4 | 124.7 | 98.8 |

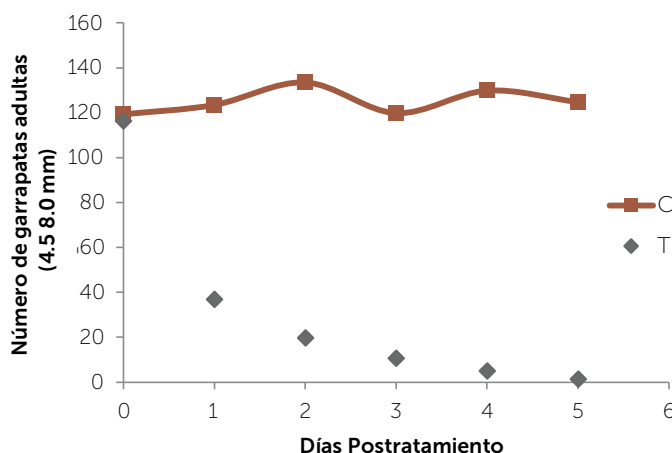


Figura 1. Promedio del número de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (4.5-8.0 mm) del grupo tratado y grupo control.

- CNSCSA. 2007. Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal. Evaluación de establo de la Moxidectina al 10 % para el control de *Boophilus microplus*. Prueba de constatación. SAGARPA-SENASICA, Jiutepec, Morelos, México.
- Davey R.B., Miller J.A., George J.E., Miller R.J. 2005. Therapeutic and persistent efficacy of a single injection treatment of ivermectin and moxidectin against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) on infested cattle. *Exp. Appl. Acarol.* 35(1-2), 117-129.
- Dupuy J., Sutra F.J., Alvinerie M. 2007. Pharmacokinetics assessment of moxidectin long-acting formulation in cattle. *Vet. Parasitol.* 147, 252-257.
- Entrocasso D., Parra D., Vottero D., Farias M., Uribe L.F., Ryan W.G. 1996. Comparison of the persistent activity of ivermectin, abamectin, doramectin and moxidectin in cattle. *Vet. Rec.* 138, 91-92.
- Geurden T., Claerebout E., Deroover E., Vercruysse J., 2004. Evaluation of the chemoprophylactic efficacy of 10 % long acting injectable moxidectin against gastrointestinal nematode infections in calves in Belgium. *Vet. Parasitol.* 120, 331-338.
- Henderson C.F., Tilton E. W. 1955. Test with acaricides against the brown wheat mite. *J. Econ. Entomol.* 48, 157-161.
- Holdsworth P.A., Kemp D., Green P., Peter R.J., De Bruin C., Jonsson N.N., Letonja T., Rehbein S., Vercruysse J. 2006. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of acaricides against ticks (Ixodidae) on ruminants. *Vet. Parasitol.* 136, 29-43.
- Inafed. 2016. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM30veracruz/municipios/30091a.html>
- INEGI. 2002. Anuario estadístico del estado de Yucatán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- Lanusse C., Lifschitz A., Virkel G., Alvarez L., Sanchez S., Sutra J.F., Galtier P., Alvinerie M. 1997. Comparative plasma disposition kinetics of ivermectin, moxidectin and doramectin in cattle. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* 20, 91-99.
- Lifschitz A., Virkel G., Ballent M., Sallovitz J., Imperiale F., Pis A., Lanusse C. 2007. Ivermectin (3.15 %) long-acting formulations in cattle: absorption pattern and pharmacokinetic considerations. *Vet. Parasitol.* 147, 303-310.
- McKellar Q.A., Benchaoui H. 1996. Avermectins and milbemycins. *J. Vet. Pharmacol. Therap.* 19, 331-351.
- Rodríguez-Vivas V.R., Cob-Galera L.A., 2005. Técnicas Diagnósticas en Parasitología Veterinaria. Segunda edición. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México.
- Rodríguez-Vivas R.I., Quiñones A.F., Fragoso S.H. 2005. Epidemiología y control de la garrapata *Boophilus* en México. En: Enfermedades de importancia económica en producción animal. Rodríguez-Vivas, R.I. Editor. México D.F. McGraw-Hill-UADY. pp. 571-592.
- Rodríguez-Vivas R.I., Alonso-Díaz M.A., Rodríguez-Arévalo F., Fragoso-Sanchez H., Santamaria V.M., Rosario-Cruz R. 2006a. Prevalence and potential risk factors for organophosphate and pyrethroid resistance in *Boophilus microplus* ticks on cattle ranches from the state of Yucatan, México. *Vet. Parasitol.* 136, 335-442.
- Rodríguez-Vivas R.I., Rodríguez-Arevalo F., Alonso-Díaz M.A., Fragoso-Sanchez H., Santamaria V.M., Rosario-Cruz R. 2006b. Amitraz resistance in *Boophilus microplus* ticks in cattle farms from the state of Yucatan, Mexico: prevalence and potential risk factors. *Prev. Vet. Med.* 75, 280-286.
- Rodríguez-Vivas R.I., Rivas A.L., Chowell G., Fragoso S.H., Rosario C.R., Garcia Z., Smith S.D., Williams J.J., Schwager S.J. 2007. Spatial distribution of acaricide profiles (*Boophilus microplus* strains susceptible or resistant to acaricides) in southeastern Mexico. *Vet. Parasitol.* 146, 158-169.
- Sumano L.H., Ocampo C.L. 2006. Farmacología Veterinaria. 3ed. Ed. MacGraw-Hill Interamericana. México, D.F. pp. 481-482.
- Wharton R.H., Utech W. 1970. The relative between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Ixodidae) to the assessment of tick numbers on cattle. *J. Aust. Entomol. Soc.* 9, 171-182.

