



# Congreso Internacional **Biología, Química y Agronomía**

Science and Technological Innovation:  
A Strategy for Well-Being

Ciencia e Innovación Tecnológica:  
Estrategia para el Bienestar

José Luis Zavala Aguirre  
Juan Villafaña Rojas  
Miguel J. Beltrán García  
Editores



Editorial Universidad Autónoma de Guadalajara

La información compendiada en este libro digital proviene de los trabajos presentados durante el 5<sup>to</sup> Congreso Internacional de Biología, Química y Agronomía de la Universidad Autónoma de Guadalajara el cual fue celebrado del 31 de septiembre al 2 de octubre de 2015 en las instalaciones de UNICO de la misma Universidad. La información fue presentada por investigadores y grupos de trabajo especializados sobre quienes recae la responsabilidad de la validez de dichas investigaciones. Los autores, comité editorial y la casa editorial no somos responsables de las consecuencias del uso que se dé a la información presentada. La mención de productos comerciales o servicios, de ninguna manera implican compromisos o afiliaciones por parte de la Universidad Autónoma de Guadalajara. Se autoriza el uso y distribución de los contenidos, libremente proporcionados por los autores para su compilación y registro ante ISBN, para lo cual se requiere sean citados dando créditos a sus creadores. Cualquier duda o aclaración deberán ser realizadas directamente con los autores correspondientes cuyos datos de contacto están registrados en cada contribución. El comité editorial intentó unificar los formatos en base a las retroalimentaciones recibidas durante el proceso de galeras; los datos incompletos o faltas ortográficas son responsabilidad de los autores que no dieron retroalimentación.

ISBN: 978-607-719-005-9

EDITORIAL: Universidad Autónoma de Guadalajara, A.C. Av. Patria 1201. Lomas del Valle, Zapopan, Jalisco, 45129. México. Primera edición: 2016

Comité Científico:

Agrobiotecnología	Dr. Miguel J. Beltrán García
Biocombustibles	Dr. Froylan Mario Espinosa Escalante
Biología de Recursos Naturales	Dr. José Luis Zavala Aguirre
Biología Molecular	MC. Aurora Huerta Robles / MC Marcela de la Mora Amutio
Biología y Química del estrés oxidativo	Dr. Miguel J. Beltrán García
Biomateriales	Dr. Tito E. Herrera Larrasilla
Biorremediación	Dr. José A. Lomelí Sención
Biotecnología Alimentaria	MC. Gloria M. Macedo Raygoza / Biól. Claudia I. Cisneros Reyes
Biotecnología Clínica	MC. Araceli Escobedo Magallón
Biotecnología Farmacéutica	MC. Carlos Alberto Manuel Cabrera
Conservación de ecosistemas	Dr. José Luis Zavala Aguirre
Control Biológico	Dr. David Ortiz Mendoza
Ecotoxicología	Dr. José Luis Zavala Aguirre
Fermentaciones	Dr. Juan Villafañá Rojas
Fitopatología	MC. Laura Marcela Meixner Rojas
Ingeniería Química	Dr. Efrén Aguilar Garnica
Procesos Químicos	Dr. Efrén Aguilar Garnica
Q. Alimentos	Dra. Lourdes Contreras Pacheco
Q. Analítica	MC. Gloria Macedo Raygoza
Q. Bioorgánica	IQ. Ma. Lourdes Rivera Castro
Q. Clínica	MC. Araceli Escobedo Magallón
Q. Farmacéutica	MC. Carlos Alberto Manuel Cabrera
Q. Productos Naturales	IQ. Ma. Lourdes Rivera Castro
Química Agronómica	IA. Lydia Olvera Avila



ACARICIDAL EFFECT OF ESSENTIAL OIL FROM *Cuminum cyminum* AGAINST CATTLE TICK *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

[Evaluación del efecto acaricida *in vitro* del aceite esencial de comino (*Cuminum cyminum*) contra la garrapata del bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*]

Estefania Lazcano-Díaz <sup>a\*</sup>, Eduardo Padilla- Camberos <sup>a+</sup>, Moisés Martínez-Velázquez <sup>a</sup>, Gustavo Castillo-Herrera <sup>a</sup>

<sup>a</sup> CIATEJ- Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y diseño del Estado de Jalisco. Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica. Av. Normalistas No. 800, Col. Colinas de la Normal, Cp 44270, Guadalajara, Jal., México.

\*Autor que presentó el trabajo.

+Autor para correspondencia: epadilla@ciatej.mx

Área del Conocimiento: Control Biológico.

ABSTRACT

*Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ectoparasite commonly known as tick, represents an economic problem due to damage caused in cattle as it is in their skin the decrease in the production of milk and meat, diseases transmission, besides considering costs to their control that generate resistance to these rapidly. The use of natural products is considered an alternative to resistance of chemical products. Due to the need for efficient alternatives with less environmental impact, this study aimed to evaluate the acaricide activity *in vitro* of essential oil of cumin (*Cuminum cyminum*) at different stages of the reproductive cycle of the ticks. The essential oil concentrations were evaluated from 0.31 to 5%. Adult ticks collected in the locality of Terrero township Tonicaco in the State of Mexico were treated with these concentrations, until complete their reproductive cycle of 40 days in the adults immersion test, larvae 7 days of hatching were used for larval packet test. Essential oil 5% inhibited adult ticks oviposition in 63.4%, hatching a percentage of 14.0% and tick control of 95.5%, 100% larval mortality was obtained. The results showed the acaricide effect of essential oil of cumin, it is suggested *in vivo* studies to assess the effectiveness of this oil, in order to carry out studies to product development as a alternative to control ticks in cattle.

Keywords: tick control; resistance; alternative; essential oil.

RESUMEN

*Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ectoparásito hematófago comúnmente conocido como garrapata, representa un problema económico por la pérdida de ingresos debido a los daños que provoca en el ganado como lo es en sus pieles, la disminución en la producción de leche y carne, la transmisión de enfermedades, además de los costos de su control considerando que generan una resistencia a estos de manera acelerada. El uso de productos naturales se considera una alternativa a la resistencia de productos químicos. Debido a la necesidad de alternativas eficientes con un menor impacto ambiental, este estudio tuvo como objetivo evaluar la actividad acaricida *in vitro* del aceite esencial de comino (*Cuminum cyminum*) en diferentes etapas del ciclo de la garrapata. Las concentraciones evaluadas del aceite esencial utilizadas fueron 0.31 a 5%. Las garrapatas adultas colectadas en la localidad del Terrero

del municipio de Tonalico en el Estado de México fueron tratadas con estas concentraciones en la prueba de inmersión de adultas hasta completar su ciclo de reproducción de 40 días, se utilizaron larvas de 7 días de eclosionadas para la prueba de paquete de larvas. El aceite esencial de comino al 5% inhibió la oviposición en garrapatas adultas en un 63.4%, un porcentaje de eclosión del 14.0 % y un porcentaje de control del 95.5%, en larvas se obtuvo un 100% de mortalidad. Los resultados mostraron el efecto acaricida del aceite esencial de comino (*Cuminum cuminum*), se sugiere realizar estudios *in vivo* con el fin de evaluar la eficacia de este aceite en el campo, con el objetivo de realizar estudios que permitan el desarrollo de productos como una alternativa para el ganado de control de garrapatas.

Palabras Clave: garrapatas, resistencia, control, aceite esencial.

## INTRODUCCIÓN

*Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) ectoparásito hematófago comúnmente conocido como garrapata, representa un problema económico para la producción de ganado en regiones tropicales y subtropicales del mundo. Esta garrapata provoca pérdida de sangre lo que resulta en reducción de la ganancia de peso y producción de leche, daños en la piel, transmisión de agentes causantes de enfermedades como *Babesia bigemina*, *B. bovis* y *Anaplasma marginale* [1,2]. Las pérdidas económicas mundiales se estimaron en 7 mil millones de dólares a nivel mundial y de 1 millón de dólares para América latina [3], se estima que en México producen pérdidas a la ganadería bovina de aproximadamente 48 millones de dólares anuales. Estas pérdidas se podrían ver reducidas por los métodos utilizados para controlar infestaciones por garrapatas, que se basan en el uso intensivo de acaricidas sintéticos. Sin embargo hay informes de un aumento de resistencia en las poblaciones de garrapatas a estos compuestos [4,5].

El uso indiscriminado de acaricidas es uno de los factores clave que han contribuido a esta situación [6], debido a la fuerte presión de selección que elimina a los individuos susceptibles, disminuyendo progresivamente el efecto y elevando los costos de desarrollo de nuevos ixodicidas [7,8]. En el sureste de México se ha reportado que la mayoría de los ranchos estudiados presentaban poblaciones de garrapatas con resistencia múltiple a ixodicidas principalmente multiresistencia a organofosforados piretroides y amidinas (OF-PS-Am) [7]. La resistencia de *R. microplus* a los PS fue la más importante, ya que del 66 al 95 % de los ranchos en el sureste de México presentan garrapatas resistentes a deltametrina, flumetrina y cipermetrina. Se ha reportado en México los primeros casos de *R. microplus* resistente a ivermectina y fipronil [9], y más recientemente la detección de cepas multiresistentes a OFs, AMs y lactonas macrocíclicas (LMs) en el Estado de Veracruz [10].

Estos reportes ponen de manifiesto la necesidad de buscar nuevas alternativas de control, para reducir el uso de ixodicidas y retrasar el proceso de selección de poblaciones de garrapatas resistentes a los productos químicos [11]. El uso de productos derivados de plantas (PDP) es una alternativa a los productos químicos sintéticos para el control de garrapatas. Los productos naturales se degradan rápidamente en el medio ambiente, la resistencia a estos compuestos se desarrolla a un ritmo más lento en comparación con acaricidas sintéticos [12].

En México se reportó que cuatro plantas tropicales ricas en taninos fueron eficaces en el control de larvas de *R. microplus*, confirmaron la participación de los taninos en el efecto ixodicidas mediante el uso de inhibidores específicos [13].

## METODOLOGÍA

Aceite esencial de comino fue obtenido a nivel piloto por destilación por arrastre de vapor, Garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* colectadas en la localidad del Terrero del municipio de Tonalico en el Estado de México. La prueba de inmersión de adultas se realizó de acuerdo a la NOM-ZOO-06-1993 [14]. Se utilizó la Prueba de paquete de larvas [15] con algunas modificaciones, las diluciones se prepararon utilizando como solución disolvente la mezcla de tricloroetileno y aceite de oliva (2:1), se humedecieron papeles filtro (Whatman No 1) de 7.5 cm x 8.5cm dejándolos dos horas en campana de extracción para permitir que el tricloroetileno se evapore antes de ser doblado en paquetes utilizando sujetapapeles. Se colocaron en promedio 100 larvas por paquete, se mantuvieron en incubadora a 27°C y 80% HR durante 24 horas. Las concentraciones evaluadas del aceite de comino en ambas pruebas fueron de 5, 2.5, 1.25, 0.625 y 0.31 % v/v. Ambas pruebas se realizaron por duplicado, el grupo control no contenía aceite.

## RESULTADOS

En la prueba de inmersión de adultas el aceite esencial de comino redujo en un  $68.38 \pm 5.34$  % la oviposición en la concentración del 5%, observándose un cambio drástico en la concentración al 2.5%, en la cual se inhibió la oviposición en un 20.04%, no teniendo diferencia significativa con las otras concentraciones evaluadas (Fig. 1). El porcentaje de eclosión se vio reducido respecto al control, ya que sólo el  $14.03 \pm 5\%$  de las larvas eclosionaron con el aceite esencial de comino al 5%; se observa nuevamente un cambio drástico en la concentración al 2.5% ya que aquí eclosionaron el  $79.74 \pm 9.9\%$  de las larvas, mientras que en el resto de las concentraciones evaluadas no se observaron diferencias significativas (Fig.2). El mayor porcentaje de control que se obtuvo fue de  $95.56 \pm 0.9$  % con el aceite esencial de comino al 5%, mientras que en la concentración del 2.5%, 1.25%, 0.625% y 0.31% de aceite esencial de comino se obtuvo un porcentaje de control del  $35.06 \pm 5.4$ ,  $43.21 \pm 7.06$ ,  $23.77 \pm 0.1$ ,  $43.25 \pm 2.3\%$  respectivamente (Fig.3). En la prueba de paquete de larvas se obtuvo un 100% de mortalidad en las 5 concentraciones evaluadas (Fig. 4)

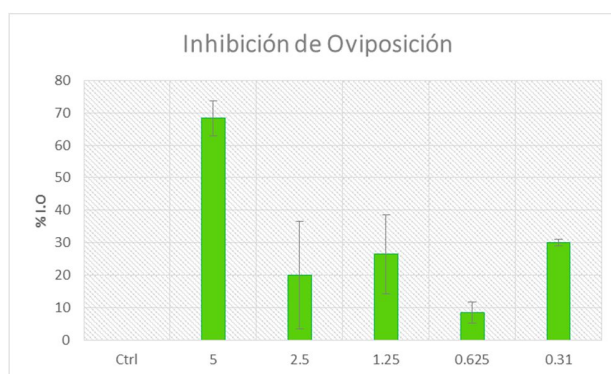


Fig. 1. Porcentaje de inhibición de oviposición en garrapatas adultas tratadas con las diferentes concentraciones del aceite esencial de comino.



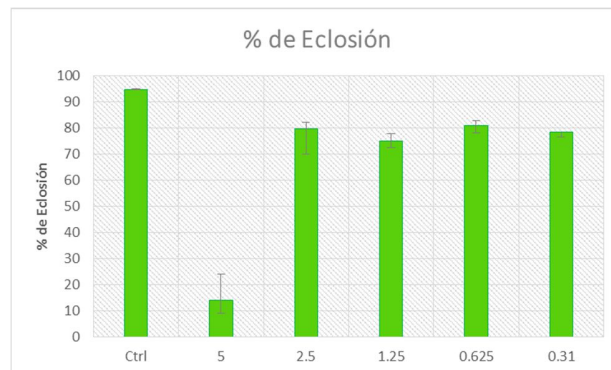


Fig. 2. Porcentaje de eclosión en garrapatas adultas tratadas con las diferentes concentraciones del aceite esencial de comino.

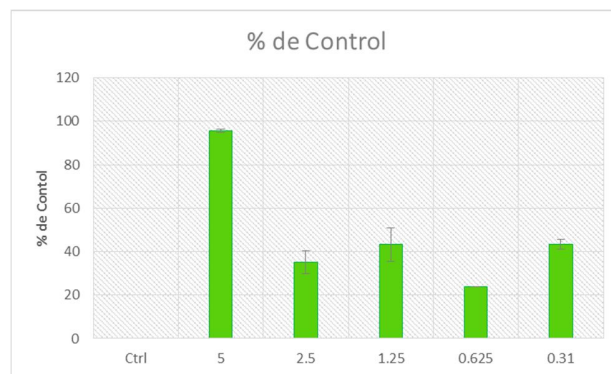


Fig. 3. Porcentaje de control de garrapatas adultas tratadas con las diferentes concentraciones del aceite esencial de comino.

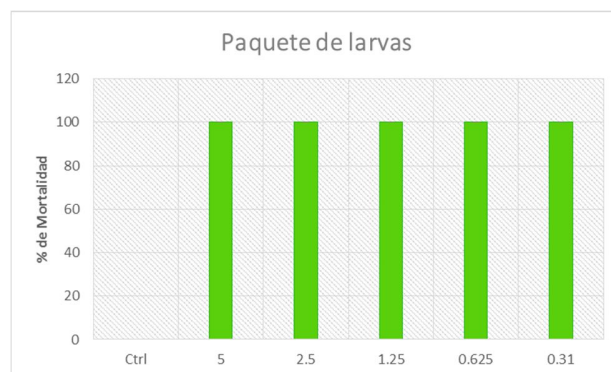


Fig. 4. Porcentaje de mortalidad en larvas de 7 días de eclosionadas tratadas con diferentes concentraciones del aceite esencial de comino.

## DISCUSIÓN

Los resultados mostrados nos muestran que los aceites esenciales evaluados tienen actividad acaricida, con porcentaje de mortalidad semejante a los reportados por Chagas *et al.*[16]. Los aceites esenciales

de *C. citriodora* y *Eucalyptus staigeriana* mataron al 100% de las garrapatas adultas a una concentración de 10%, mientras que el aceite de *E. globulus* demostró la misma eficacia *in vitro*, pero sólo al doble de la concentración; Contra garrapatas adultas, se observó eficacia de 100% a concentraciones de 25% para *C. citriodora*, 10% para *E. globulus* y 15% para *E. staigeriana*. La comparación de los resultados entre los estudios publicados se complica debido a que diferentes autores han investigado los aceites de diferentes especies de plantas cultivadas en diferentes regiones, es decir, existe una amplia variación o diferencia total en las composiciones.

La evaluación de formulaciones de aceites esenciales amplía el horizonte de la investigación de nuevas fuentes de compuestos bioactivos para el control de parásitos, así como el esclarecimiento de los desafíos para su formulación y aplicación.

#### CONCLUSIONES

El aceite esencial de *Cuminum cuminum* mostró ser altamente tóxico para garrapatas adultas y larvas de la especie *R. microplus*. Se sugiere evaluar la estabilidad de la actividad acaricida, para poder ser utilizado como alternativa para el control de garrapatas en combinación con otras estrategias, como las vacunas o el manejo integrado de plagas.

#### REFERENCIAS

- [1] Grisi, L., Leite, R.C., Martins, J.R.S., Barros, A.T.M., Andreotti, R, Cançado, P.H.D., et al., 2014. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. *Braz. J. Vet. Parasitol.* 23:15–156.
- [2] Lage T.C., Montanari R., Fernandes S.A., Monteiro C.M., Senra T.O., Zeringota V., Matos R., Daemon E.(2015). Chemical composition and acaricidal activity of the essential oil of *Baccharis dracunculifolia* De Candolle (1836) and its constituents nerolidol and limonene on larvae and engorged females of *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae). *Experimental Parasitology.* 148: 24–29
- [3] FAO. 2004. Resistance Management and Integrated Parasite Control in Ruminants: Guidelines. <http://www.fao.org/ag/aga.html>.
- [4] Beverley A.M. (1996) The history of the cattle tick *Boophilus microplus* in Australia and achievements in its control. *Int J Parasitol.* 26:1341–1355. Chagas et al., 2002
- [5] Andreotti R, Guerrero F.D., Soares M.A., Barros J.C., Miller R.J., León A.P. (2011) Acaricide resistance of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Rev Bras Parasitol.* 20:127–133
- [6] Olivo C.J., Heimerdinger A., Ziech M.F. (2009) Extrato aquoso de fumo em corda no controle do carrapato de bovinos. *Ciência Rural.* 39:1131–1135.
- [7] Rodríguez R.I., Alonso M.A., Rodríguez F., Fragoso H., Santamaria V.M., Rosario Cruz (2006) Prevalence and potential risk factors for organophosphate and pyrethroid resistance in *Boophilus microplus* ticks on cattle ranches from the State of Yucatan, Mexico. *Veterinary Parasitology.* 336: 335-342.

- [8] Rodríguez R.I., Rivas A.L., Chowell G., Fragoso S.H., Rosario C.R., García Z., Smith S.D, Williams J.J., Schwager S.J. (2007). Spatial distribution of acaricide proles *Boophilus microplus* (strains susceptible or resistant to acaricides) in south eastern Mexico. *Veterinary Parasitology*. 146: 158-169.
- [9] Perez L.C., Rodriguez R.I., Ramirez G.T., Miller R.J. (2010). First report of the cattle tick *Rhipicephalus microplus* resistant to ivermectin in Mexico. *Veterinary Parasitology*. 168: 165-169.
- [10] Fernandez A., Rodriguez R.I., Alonso M.A. (2012). First report of a *Rhipicephalus microplus* tick population multi-resistant to acaricides and ivermectin in the Mexican tropics. *Veterinary Parasitology*. 186: 338-342.
- [11] Rodríguez R.I., Rosado J.A., Ojeda M.M., Pérez L.C., Trinidad I, Bolio M.E. (2014) Integrated control of ticks in bovine livestock, *Ecossistemas y Recursos Agropecuarios*. 1:295-308.
- [12] Thimmappa Shivanandappa and Yallappa Rajashekar. 2014. Mode of Action of Plant-Derived Natural Insecticides. *Advances in Plant Biopesticides*. Springer India 2014.
- [13] Fernandez A., Rodriguez R.I., Alonso M.A. (2012). First report of a *Rhipicephalus microplus* tick population multi-resistant to acaricides and ivermectin in the Mexican tropics. *Veterinary Parasitology*. 186: 338-342.
- [14] NOM-006-ZOO-1993. Norma Oficial Mexicana requisitos de efectividad biológica para los ixodídeos de uso en bovinos y método de prueba.
- [15] Stone, F., and Haydock, P. (1962) A method for measuring the acaricide susceptibility of the cattle *Boophilus microplus* (CAN). *Bulletin. Entomology*, Vol, 53, p.563-578
- [16] Chagas A.C.S., Passos M.W.M., Prates H.T., Leite R.C., Furlong J., Fortes I.C.P. (2002) Efeito acaricida de óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de *Eucalyptus spp.* em *Boophilus microplus*. *Braz. J. Vet. Anim. Sci.*, 39 , pp. 247–253