

## EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LOS EXTRACTOS CRUDOS DE *SAPINDUS SAPONARIA* SOBRE HEMBRAS INGURGITADAS DE *BOOPHILUS MICROPLUS* (ACARI: IXODIDAE)

### RESUMEN

*Boophilus microplus* es la garrapata más importante en las ganaderías colombianas. Para su control se utilizan diferentes productos químicos con resultados muy variables. Buscando una nueva alternativa para su control se evaluó el efecto de los extractos crudos de *Sapindus saponaria* sobre las hembras ingurgitadas, especialmente sobre la oviposición, viabilidad de los huevos y fertilidad. En los grupos tratados se afectaron todas las variables analizadas a 50-500 ppm.

**PALABRAS CLAVES:** Control biológico, Garrapatas, *Boophilus microplus*, *Sapindus saponaria*, acaricida

### ABSTRACT

*Boophilus microplus* is the most important tick to the colombian cattle. Several chemical synthetic products are currently used to control it with variable results. Searching for a new chemical alternative, extracts of *Sapindus saponaria* were evaluated against full blood tick females specially oviposition, eggs viability and fertility. Treated ticks group were affected in all parameters at 50-500 ppm.

**KEYWORDS:** *Biological control, ticks, Boophilus microplus, Sapindus saponaria, acaricidal*

### 1. INTRODUCCION

La garrapata *B. microplus* está ampliamente distribuida por toda Latinoamérica y es la especie de artrópodo que mayores impactos económicos causa en la ganadería bovina del trópico y subtropical [1,2], no sólo porque afecta directamente a los vacunos disminuyendo la producción de leche, la ganancia de peso y el valor de las pieles; sino también, por ser transmisora mecánica o biológica de agentes patógenos como *Babesia bovis*, *Babesia bigemina*, *Anaplasma marginale* y algunos virus que causan enfermedades en estos animales [3,4]. En Colombia, *B. microplus* infesta aproximadamente el 80% de la población bovina con pérdidas económicas que superan los 58.000 millones de pesos al año [5].

Hasta ahora los acaricidas químicos constituyen el principal mecanismo de control de las garrapatas, particularmente de *Boophilus microplus* [3]. Los primeros garrapaticidas fueron los arsénicos (1949), después los clorados (toxafeno el más usado, DDT, BHC – 1952) los fosforados (décadas de los 50 y 60), las amidinas (formamidinas, tioureas y ditioetanos – década de los 70), los piretroides (década de los 80) y por último los quimioterapéuticos con acción insecticida. Sin

embargo, todos estos principios han originado varios problemas como son el desarrollo de resistencia de los ácaros a ellos, la contaminación ambiental y los residuos en la carne y la leche [6]

### EDISON CARDONA Z.

Médico Veterinario, Especialista en Parasitología Veterinaria, Magíster en Entomología, Estudiante Doctorado en Biología, parasitocard61@yahoo.es

### FERNANDO TORRES R.

Ph.D. Ciencias Químicas  
Universidad de Antioquia  
Grupo QOPN  
echeveri@quimbaya.udea.edu.co

### FERNANDO ECHEVERRI L.

Ph.D. Ciencias Químicas  
Universidad de Antioquia  
Grupo QOPN  
echeveri@quimbaya.udea.edu.co

Las plantas y sus derivados han mostrado actividad contra ácaros, roedores, nematodos, bacterias, virus, hongos e insectos [7]. Por tanto el objetivo del presente estudio fue evaluar bajo condiciones de laboratorio los efectos letales y subletales de tres concentraciones en ppm de extractos crudos de *Sapindus saponaria* sobre hembras ingurgitadas de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae), buscando una alternativa etnobotánica que se pueda utilizar para implementar estrategias de control y manejo integrado de garrapatas, haciendo mejor uso de los recursos naturales y reduciendo el uso actual de acaricidas organosintéticos.

### 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron tres ensayos cada uno con diez repeticiones, buscando evaluar la actividad biocida de los extractos crudos de *Sapindus saponaria* en concentraciones de 50, 500 y 5.000 ppm; sobre garrapatas de bovinos.

#### 2.1 Material experimental

**Garrapatas.** Inicialmente en la Central Ganadera de Medellín se buscaron bovinos infestados con garrapatas completamente repletas de sangre (Teleoginas) las cuales se colectaron manualmente hasta obtener una cantidad mínima de 100 especímenes, estos se depositaron en frascos de boca ancha, secos, sin ningún preservativo y cubiertos con gasa para permitir la oxigenación; mediante las claves taxonómicas descritas por Strickland *et al.* [8] y de acuerdo con sus características morfológicas se identificaron como en su totalidad como *Boophilus*

*microplus*. Una vez identificadas, se lavaron con agua corriente y se sumergieron durante un minuto en una solución de hipoclorito de sodio al 1% para desinfectarlas y evitar la contaminación bacteriana o por hongos. Después se secaron con papel absorbente y se pesaron individualmente para obtener un peso promedio por hembra y así lograr conformar grupos homogéneos. Seguidamente, se acondicionaron en cajas de petri conformando 4 grupos de 10 garrapatas cada uno, lo más homogéneos posibles en cuanto al peso, vitalidad y tamaño de las mismas.

## 2.2 Material vegetal:

### Obtención de los bioactivos de *Sapindus saponaria*.

Las sapogeninas crudas se obtuvieron por extracción del arilo con etanol al 95% y posterior evaporación del solvente.

### Preparación de las concentraciones de *Sapindus saponaria*.

Se preparó una solución de 5000 ppm del extracto crudo; a partir de esta se obtuvieron las demás por diluciones sucesivas con agua.

### Pruebas de inmersión con hembras ingurgitadas

Buscando evaluar no solo los efectos directos de *Sapindus saponaria* sobre hembras ingurgitadas de *Boophilus microplus*, sino también sobre la ovipostura, la viabilidad de los huevos, el porcentaje de eclosión larvaria (fertilidad) y los períodos de incubación y eclosión de acuerdo con lo sugerido por Furlog, [9]. Se procedió de la siguiente manera:

Cada grupo de diez garrapatas se sumergió durante diez minutos respectivamente en 100 ml de soluciones con 50, 500 y 5.000 ppm de extractos crudos de *Sapindus saponaria*. Las garrapatas en el grupo control, se sumergieron bajo las mismas condiciones pero en agua corriente. Posteriormente se eliminaron los excesos de las soluciones y del agua y cada grupo de garrapatas se llevó a cajas multipozos marcadas con la fecha del baño de inmersión, y los datos relacionados a la concentración del extracto. Se incubaron a 28 °C de temperatura y humedad relativa, superior al 85 % durante 21 días para evaluar los períodos de prepostura, de oviposición y las demás características ya anotadas. Diariamente se examinaron visualmente o con la ayuda de un estereoscopio para registrar el inicio de las posturas de huevos y así medir el período de prepostura, la vitalidad de las garrapatas, el tiempo en que cesaron las posturas de huevos (período de oviposición). También se evaluó la acción directa o letal de los extractos sobre las garrapatas.

Transcurridos los 21 días, la postura lograda por cada hembra en cada grupo se pesó, obteniendo un peso total de la masa de huevos por grupo; cada masa de huevos por grupo se acondicionó en tubos de ensayo a los cuales se les adaptó un tapón de gasa y algodón. Los tubos se almacenaron bajo condiciones de temperatura y humedad

controladas durante ocho días, permitiendo así la eclosión larvaria para cuantificar la viabilidad de los huevos.

La eficacia de los extractos fue evaluada por comparación de los índices anteriormente anotados entre los grupos tratados y el grupo control.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos con este test de inmersión de hembras ingurgitadas de *B. microplus* a diferentes concentraciones del extracto crudo de *S. saponaria* demostraron un fuerte efecto a dosis tan bajas como 50 ppm (tabla 1, figura 1). Se aprecia una reducción cercana al 50% en el período de supervivencia. Además es evidente que la cantidad de hembras fértiles también resultó considerablemente afectada, lo cual está ligado a la disminución en el peso promedio de las masas de huevos. No se detectaron efectos sobre los períodos de prepostura y de incubación los cuales no presentaron diferencias significativas entre los grupos tratados y el grupo control.

Es de anotar por lo tanto que este extracto al ocasionar daños subletales está atacando directamente la dinámica poblacional del ectoparásito, disminuyendo la supervivencia de las hembras ingurgitadas post-tratamientos, lo cual está estrechamente relacionado con una disminución en el período de oviposición

En estas líneas de investigación relacionada con la búsqueda de acaricidas destacan por ejemplo los trabajos de Prates *et al.* [10] con el aceite esencial del pasto gordura (*Melinis minutiflora*), que provocó la mortalidad del 100% de las larvas de la garrapata *B. microplus* en sólo 10 minutos en condiciones de laboratorio.

Thorsell *et al.* [11] evaluaron bajo condiciones de laboratorio la acción repelente de algunas plantas sobre ninfas de la garrapata *Ixodes ricinus* L. El material de planta consistió en un extracto etanólico de *Achillea millefolium* L., y aceites volátiles de abedul y/o extractos de pino, citronella, trébol, eucalipto, geranio, lavanda, hierbabuena y girasol.

Los efectos más pronunciados fueron observados con los aceites de citronella, trébol y girasol. Heimerdinger *et al.* [12] al evaluar los extractos etanólicos de limoncillo (*Cymbopogon citratus*) sobre *Boophilus microplus* en

Concen-traciones	VARIABLES A EVALUAR					
	Período de prepostura	Período de Supervivencia	Período de Oviposición	Hembras Fértiles	Peso de Posturas	Período de Incubación
50 ppm	3,32	12,35	8,79	0,56	0,13	30,00
500 ppm	3,33	10,68	7,09	0,44	0,10	30,50
5000 ppm	3,52	10,88	7,41	0,59	0,12	32,00
Control	3,52	20,21	16,41	0,97	0,26	30,75

Tabla 1. Efecto de extractos crudos de *Sapindus saponaria* sobre hembras ingurgitadas de *Boophilus microplus*

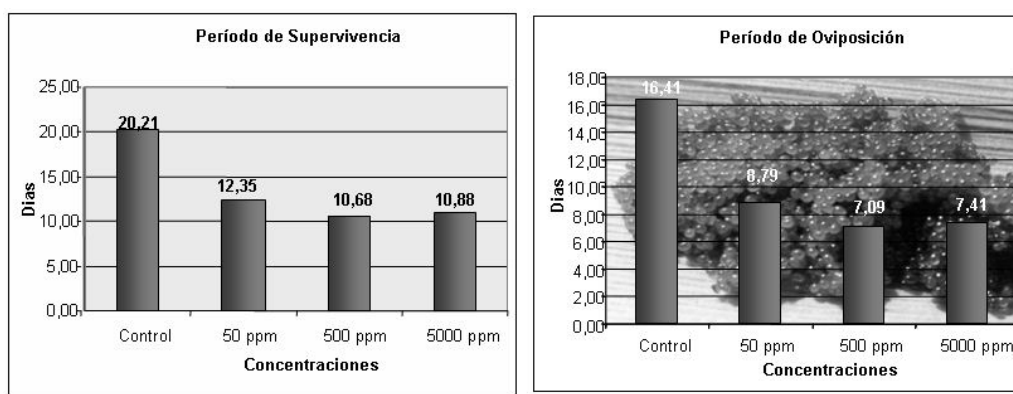


Figura 1. Efecto de extractos de *S. saponaria* sobre la supervivencia y la oviposición *Boophilus microplus*

vacas Holstein naturalmente infestadas encontraron que estos extractos a una concentración del 2.72 % redujeron significativamente las reinfestaciones por garrapatas en un 40.3 ; 46.6 y 41.5 % durante los días 3, 7 y 14 postratamiento respectivamente.

De la misma manera, Massoud *et al.* [13] prepararon extractos de Mirra, *Commiphora molmol* para estudiar sus efectos bajo condiciones de laboratorio sobre garrapatas adultas *Argas persicus* (garrapatas de las aves). Los resultados revelaron efectos tóxicos sobre dependiendo de su concentración; la toxicidad SE incrementó gradualmente a los días postratamiento.

Finalmente Borges *et al.* [14] evaluaron la eficacia de extractos de fruta madura de *Melia azedarach* L. contra la garrapata *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae). Todos los extractos ensayados causaron mortalidad de larvas de *B. microplus* 168 horas postratamiento, dependiendo de la concentración y el tiempo postratamiento.

Los extractos de *Melia azedarach* no mataron las hembras adultas, pero inhibieron parcial o totalmente la producción de huevos y embriogenesis por lo tanto esta

planta puede ser útil en el control de poblaciones resistentes de *B. microplus*.

#### 4. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

Los extractos crudos de *Sapindus saponaria* se perfilan como una prometedora herramienta para controlar biológicamente las hembras ingurgitadas de *Boophilus microplus*, no sólo por afectar la supervivencia de las mismas, la cantidad de hembras fértiles y los períodos de ovipostura, entre otras características, sino también por afectar principalmente los Índices de Eficiencia Reproductiva. Esto asegura una disminución en las futuras cohortes y por tanto controlan la reinfestación de los animales en pastoreo, de este modo se está afectando directa y fuertemente la dinámica poblacional del artrópodo.

Es importante considerar la acción acaricida de los extractos crudos de *Sapindus saponaria* para el control no químico de la garrapata *B. microplus* pero siempre enfocados dentro de una visión de M.I.P. (Manejo Integrado de Plagas) donde el objetivo operativo es mantener la plaga por debajo de un nivel de densidad tolerable, que sea inferior al nivel de daño económico, pues no se persigue, la erradicación total del agente, que

de cualquier forma es improbable sino aprender a manejar la dinámica poblacional del ectoparásito.

## 5. AGRADECIMIENTOS.

Los autores agradecen a la Universidad de Antioquia la financiación de este trabajo a través del Programa de Sostenibilidad.

## 6. BIBLIOGRAFIA.

- [1] GRILLO. El problema de la resistencia a los acaricidas en los programas de control de la garrapata. En: VIII Reunión interamericana sobre el control de la fiebre aftosa y otras zoonosis. Washington: OPS, 316:102 – 106 (1976).
- [2] LUQUE. Conocimientos actuales sobre la distribución de las especies de garrapata en América Latina. En: Seminario sobre Ecología y control de los parásitos externos de importancia económica que afectan el ganado en América Latina. Trabajos presentados. Cali: CIAT, 41 – 45 (Serie CS-13) (1977).
- [3] DIAZ- ALONSO, M A, RODRIGUEZ-VIVAS, R I, FRAGOSO-SANCHEZ, H et al. Resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* a los ixodicidas. Arch. Med. Vet., 38, 105-113 (2006).
- [4] LÓPEZ, A. Identificación y distribución de garrapatas de bovinos en Colombia. En: Memorias seminario internacional sobre: Diagnóstico, epidemiología y control de enfermedades hemoparasitarias. Memorias. Palmira: CICADEP, 49 – 53 (1989).
- [5] BETANCOURT, A. Situación actual de las garrapatas en Colombia. En: Foro regional del Magdalena Medio sobre "La situación de las garrapatas y las moscas en la ganadería". Conferencias. Puerto Salgar. Aprovevet, 21 – 31 (1995)
- [6] MORALES, C., RODRIGUEZ, N. El clorpirifos: posible disruptor endocrino en bovinos de leche. Revista Colombiana de Ciencias pecuarias. 17, 255-266 (2004)
- [7] GRAINGE, M. & S. AHMED. Handbook of plants with pest-control properties. John Wiley & Sons. New York, USA. 470p. (1988)
- [8] STRICKLAND, R. K., R. R. GERRISH, J. L. HOURRIGAN, G. O. SCHUBERT. 1976. Ticks of veterinary importance. Handbook 485. Washington, United States Department of Agriculture, 122 p. (1976).
- [9] FURLOG, J. Diagnostico da resistencia a carrapaticidas En: "V Curso Internacional Progressos no Diagnóstico das Parasitosis dos animais de Produção" Univerisidade Federal da Bahia / UFBA. Salvador, Bahia, Brasil (2004).
- [10] PRATES, H.T.Do estudo químico-biológico da açãocarrapaticida do capim gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv.) no planejamento e síntese de derivados arilsulfonílicos, potencialmente biocidas, a partir de cetonas monoterpênicas abundantes. 151P. Tese Docotorado. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. (1992)
- [11] THORSELL, W.; MIKIVER, A.; TUNON, H.Repelling properties of some plant materials on the tick *Ixodes ricinus* L. Phytomedicine 13, 132-134 (2006)
- [12] HEIMERDINGER, A.; OLIVO, C.J.; MOLENTO, M.B., AGNOLIN, C., ZIECH, M., SCARAVELLI, L., SKONIESKI, F., OTH, J.CHARAO, P. Alcoholic extract of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) on the control of *Boophilus microplus* in cattle. Rev. Bras. Parasitol. Vet. 15,37-39 (2006)
- [13] MASSOUD, A.M. ; KUTKAT, M.A. ; ABDEL-SHAFY,S.; EL-KHATEEB, R.M. ; LABIB, I.M. Acaricidal efficacy of Myrrh (*Commiphora molmol*) on the fowl tick *Argas persicus* (Acari: Argasidae). J. Egypt. Soc. Parasitol. 35, 667-86 (2005)
- [14] BORGES, L.M. ; FERRI, P.H.; SILVA, W.J.; SILVA, W.C.; SILVA, J.G. In vitro efficacy of extracts of *Melia azedarach* against the tick *Boophilus microplus*. Med. Vet. Entomol.17, 228-31 (2003)