

EVALUACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DE SEMILLA DE NEEM (*Azadirachta indica*) COMO GARRAPATICIDA EN BOVINO

EVALUATION OF AQUEOUS EXTRACT OF NEEM (*Azadirachta indica*) SEEDS AS A CHIGGER REPELLENT FOR CATTLE

Ernesto Antonio Hurtado, Johnny Daniel Bravo Loor, Fátima Graciela Arteaga Chávez, Mauro Vinicio Mejía Ordoñez, Remigio Leonardo García Álvarez

Carrera Pecuaria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, ubicado en el km 2.7 vía Calceta- El Morro- El Limón, sector El Gramal

Contacto: jonisitobravol@hotmail.com

RESUMEN

Con la finalidad de conocer el efecto garrapaticida del extracto acuoso de la semilla de Neem (EASN), se seleccionaron 28 terneros (lactantes) mestizos, con fines de doble propósito, del hato bovino de la ESPAM MFL; estos fueron divididos en cuatro grupos a los cuales se les aplicó los siguientes tratamientos (T): 4% de EASN (T1), 5% EASN (T2), 6% EASN (T3) y Amitraz 1 mL/L (T4), siendo este el control. Para la obtención del biopreparado (EASN) se aplicó los procesos de: molienda, pesaje, preparación y colado. Se utilizó el diseño completamente al azar, teniendo como factor único el efecto de tratamientos, con una prueba de medias de Tukey al 5%, para conocer las diferencias estadísticas entre estos. La variable de respuesta (cantidad de garrapatas) se cuantificó mediante observación directa del número de garrapatas vivas antes de aplicarse y tres días post aplicación del EASN. Los resultados demostraron un efecto significativo entre los tratamientos con un comportamiento similar de efectividad en T2 y T3 con respecto al control (T4). La relación costo-beneficio más acorde se obtuvo en los T1 y T2. Se concluye que el EASN al 5% puede ser utilizado como control biológico efectivo de la garrapata en terneros, que además de presentar un bajo costo económico también representa una nula incidencia de contaminación ambiental.

Palabras clave: *Azadirachta indica*, terneros, garrapaticida, biopreparado, ectoparásitos.

ABSTRACT

With the aim of studying the chigger-repelling effect of the aqueous extract of neem seeds (EASN), 28 crossbred suckling calves were selected from the cattle herd of ESPAM MFL University. The calves were divided into four groups, to which the following treatments (T) were applied: T1 (4% EASN), T2 (5% EASN), T3 (6% EASN), and T4 (Amitraz 1 mL/L) as a control treatment. For biopreparation of EASN, we carried out the following processes: grinding, weighing, preparation and sieving. We used a completely randomized design, consisting of one factor and the above-mentioned levels. The Tukey's Test with an overall risk level of 5% was used to identify statistical differences in the obtained values. The dependent variable (number of chiggers) was measured through direct observations before and three days after application of EASN treatments. Results showed a significant chigger-repelling effect in T2 and T3, as compared to T4 (control). The cost-benefit analysis showed positive values in T1 and T2. We concluded that T1 (4% EASN) can be used as an effective biological chigger-repelling alternative for calves, which in addition to its low cost, it poses no risk to the environment.

Keywords: *Azadirachta indica*, calves, chigger repellent, biopreparation, ectoparasites.



Recibido: 12 de febrero del 2015

Aceptado: 21 de agosto del 2015

ESPAMCIENCIA 6(2): 77-80/2015

INTRODUCCIÓN

Las garrapatas son consideradas como ectoparásitos obligados, ya que se alimentan exclusivamente de sangre (hematófagos), ocasionando daños directos e indirectos a los bovinos. Los daños directos ejercen una acción traumática tóxica e infecciosa en los animales, mientras que los indirectos están representados por las afecciones que ocasionan en la piel, disminución en la producción de carne, producción de leche y atraso en el crecimiento (Santos y García, 2010).

Según Domínguez *et al.* (2013) las garrapatas son uno de los principales parásitos que causan pérdidas económicas en la ganadería bovina. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* es un ácaro ixodido, ectoparásito hematófago que causa daños directos en bovinos a través de laceraciones en la piel, reducción en los niveles de producción, alteraciones reproductivas e indirectos mediante la transmisión de agentes patógenos (*Babesia bovis*, *Babesia bigemina*, y *Anaplasma marginale*). Estudios económicos muestran un costo estimado por vigilancia y tratamiento alrededor de 5.5 dólares por animal al año (Forero *et al.*, 2009).

Para el control de *Boophilus microplus* la aplicación de ixodicidas es lo recomendado. Sin embargo, este control químico se ha vuelto ineficaz en algunas regiones debido a la aparición de garrapatas resistentes a estos productos. La resistencia es uno de los mayores problemas, debido a que la disponibilidad de nuevos antiparasitarios es cada vez más escasa (Días *et al.*, 2006). Esto se suma a los riesgos de toxicidad de algunos plaguicidas de uso comercial utilizados en la agricultura y veterinaria como el Amitraz, tal como lo mencionan Acosta *et al.* (2009).

Con respecto al Neem (*Azadirachta indica*) Berenguer *et al.* (2013) señalan que se le conoce un uso ancestral; en los últimos años, las investigaciones científicas han encontrado que el Neem contiene compuestos con propiedades antisépticas, antivirales, antipiréticas y antiinflamatorios en la corteza, hojas y semillas.

Las investigaciones reportan el efecto bioinsecticida del extracto etanólico de las hojas de Neem sobre larvas de garrapatas *B. microplus*, al igual que con extractos alcohólico y acuoso. Estos extractos también fueron probados en la fisiología reproductiva de hembras ingurgitadas con igual comportamiento (Castelblanco *et al.*, 2013).

En Cuba se reportó resultados positivos en la reducción de la carga parasitaria con el uso de hojas secas deshidratadas de Neem incluidas en bloques nutricionales para bovinos (Barrabí y García, 2013).

Con estos antecedentes se hace necesario encontrar insumos naturales que permitan disminuir la frecuencia

de las aplicaciones de productos químicos sintéticos para combatir las garrapatas, en procura de bajar el impacto negativo que provoca el uso de los agroquímicos. La investigación consistió en evaluar el extracto acuoso de semilla de Neem, aplicado en diferentes dosis en bovinos, para conocer su efectividad en el control de ectoparásitos (garrapatas), considerando como referencia analógica un producto comercial.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el hato bovino que pertenece a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, ubicado en el sector El Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí, Ecuador.

Obtención y aplicación del extracto acuoso del Neem

Se utilizó una moladora de granos artesanal, marca Corona, para obtener el extracto acuoso de la semilla de Neem molida, que posteriormente se pesó, de acuerdo a la cantidad por tratamiento bajo estudio, mezclándose mediante agitación con agua para emulsionar los péptidos presentes en esta, se dejó en reposo durante 12 horas para lograr extraer una mayor cantidad del principio activo. Se tamizó y la dilución se aplicó tres veces a los animales con intervalos de 10 días entre aplicaciones. La forma de aplicar el extracto de Neen fue por aspersión dirigida, empleando una nebulizadora manual CP3.

Los tratamientos utilizados fueron las dosis de los distintos porcentajes del extracto acuoso de semilla de Neem (T1: 4; T2: 5 y T3: 6%) y como testigo Amitraz al 20,8% (T4) en dosis de 1 mL/L.

Variables dependientes

Se realizó el conteo de garrapatas vivas por animal antes de cada aplicación y tres días después se determinó el número de garrapatas vivas y muertas. Para el análisis estadístico los datos se transformaron en valores relativos.

Unidad experimental

Se seleccionaron 28 terneros lactantes, mestizos lecheros, que presentaron mayor infestación de garrapatas, cada variante se aplicó a un grupo de siete animales que fueron identificados, con el tratamiento respectivo.

Diseño experimental

Las cuatro variantes y tres repeticiones del ensayo experimental se dispuso en un esquema de diseño completamente al azar (DCA). Los datos fueron analizados a través del análisis de varianza (previamente realizada

la homogeneidad de la varianza), y la prueba de medias (Tukey al 5%) por medio de un software estadístico (InfoStat, 2010). El modelo lineal aditivo planteado fue la ecuación [1]:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} \quad [1]$$

Donde:

Y_{ij} = observación j -ésima del i -ésimo tratamiento

μ = media general

τ_i = efecto del i -ésimo tratamiento; $i = 0, 1, 2, 3, 4$.

ϵ_{ij} = error experimental de la j -ésima observación en el i -ésimo tratamiento

Además, se realizó la inferencia estadística de los costos a través de una prueba de T de Student.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de garrapatas en la pre-aplicación (vivas) y post-aplicación (vivas y muertas)

El cuadro 1 muestra los distintos porcentajes de garrapatas por tratamientos en la fase pre-aplicación y pos-aplicación. El porcentaje de garrapatas vivas pos aplicación mostró diferencias significativas en el T1 (4%) encontrándose mayor porcentaje de garrapatas vivas, a diferencia de los tratamientos con concentraciones de 5% (T2), 6% (T3) y el control (T4), en los cuales hubo menor porcentaje. Esto permite precisar una mayor efectividad para las dosis de 5 y 6% del extracto acuoso de Neem con respecto a la concentración de 4%. En cuanto al porcentaje de garrapatas muertas post aplicación se encontró un menor porcentaje en el T1 (4%), en comparación con los T2 (5%), T3 (6%) y T4 (control) que hubo mayor porcentaje de garrapatas muertas ($p < 0.05$).

Cuadro 1. Porcentaje de garrapatas por tratamientos en las fases de pre-aplicación y post-aplicación.

Tratamientos	Relación costo mortalidad de garrapatas	
	Costo* (%)	Mortalidad post-aplicación (%)
T1 (4% EASN *)	19,04	33,50
T2 (5% EASN)	23,80	87,97
T3 (6% EASN)	28,57	88,20
Testigo (Amitraz)	28,57	90,42
Promedio	-	75,0
Desviación estándar	-	27,7

a,b: Letras distintas en la misma columna difieren estadísticamente al 5%.

Los resultados obtenidos en esta investigación con dosis del 5 y 6% con una mortalidad del 87,97 y 88,2% en su orden, tuvieron similitud con los obtenidos por Mendo-

za y Velásquez (2012) quienes utilizaron concentraciones del 5, 10 y 15% del extracto acuoso de semilla de Neem con resultados de: 80,48; 85,21 y 86,99% de mortalidad de garrapatas, respectivamente.

Estudios realizados por Isea *et al.* (2013) con extractos acuosos de hoja de Neem en dosis del 5% obtuvieron 89% de mortalidad de garrapatas en bovinos; con dosis al 10% reportaron 90% de mortalidad de garrapatas en cabras. Estos resultados son ligeramente superiores a los del presente trabajo, a pesar de lo señalado por Valarezo *et al.* (2008), quienes sostienen que la mayor efectividad se consigue con los extractos de semilla que de hoja de Neem.

Estos resultados demuestran que el extracto acuoso de la semilla de Neem utilizado en concentraciones inferiores al 6%, en aspersión corporal al ternero, tiene un efecto ectoparasiticida. Su frecuencia en el uso podría actuar como distorsionador del ciclo vital de la garrapata.

Estimación económica

El costo promedio (\$) entre los tratamientos resultó ser de $2,20 \pm 0,21$ ($p < 0.05$). La relación de costo (%) entre los distintos tratamientos de extracto acuoso de semilla de Neem con respecto a la mortalidad de garrapatas post-aplicación se presenta en el cuadro 2. Se observa que las concentraciones inferiores presentaron un menor porcentaje de costo. Sin embargo, el tratamiento (T3) resultó con igual costo que el tratamiento testigo (Amitraz) con una diferencia porcentual de 4,77 con respecto a T2.

A pesar de estos resultados, similares entre T3 y T4, se puede inferir en la factibilidad de utilizar dosis inferiores a 6%, dado al nivel de toxicidad que el producto comercial (Amitraz) puede ocasionar con el uso no controlado.

Cuadro 2. Relación del costo de los tratamientos con respecto a la mortalidad post-aplicación (%).

Tratamientos	Relación costo mortalidad de garrapatas	
	Costo* (%)	Mortalidad post-aplicación (%)
T1 (4% EASN *)	19,04	33,50
T2 (5% EASN)	23,80	87,97
T3 (6% EASN)	28,57	88,20
Testigo (Amitraz)	28,57	90,42

* % Costo total (\$ 8,82)

CONCLUSIONES

El uso del extracto acuoso de semilla de Neem aplicado por aspersión en terneros lactantes es una alternativa efectiva para el control de garrapatas y, dosis menores al 6% representan una reducción en el costo, además de su nula incidencia contaminante al ambiente.

LITERATURA CITADA

- Acosta, P., Torrez, J., Vivas, D. 2009. Reporte de caso: mujer joven envenenada con información por Amitraz. (En línea). Consultado 30 de jun. Formato PDF. Disponible en <http://www.omci.org.co>.
- Barrabí, M. y García, J. 2013. Actividad antihelmíntica in vitro de extracto acuoso de hojas y semillas de Neem (Azadirachta indica). I. Inhibición de la eclosión de huevos y del desarrollo larvario. La Habana. CU. Revista de Salud Animal. 35:8-14.
- Berenguer, C., Castillo, A., Salas, H., Puente, E., Betancourt, J., Mora, Y. 2013. Acute oral toxicity of Azadirachta indica (Neem Tree). Santiago, Cuba. Revista de Plantas Medicinales. 18:3-11
- Castelblanco, L., Sanabria, O., Carrillo, A., Rodríguez, A. 2013. Reporte preliminar del efecto ixodicida de extractos de algunas plantas sobre garrapatas Boophilus microplus. Tunja. CO. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 18:2-3.
- Días, A., Rodríguez, R., Fragoso, F., Cruz, R. 2006. Resistencia de la garrapata Boophilus microplus a los ixodicidas. Archivos de medicina veterinaria, 38(2), 105-113.
- Domínguez, I., Román, R., Fernández, J., Figueroa, M., Cardeña, A. 2013. Resistencia de Rhipicephalus (boophilus) microplus a ixodicidas en ranchos bovinos del municipio de San Juan Evangelista. Veracruz. MX. Revista REDVET. 14:2-7.
- Forero, E., Cortés, J., Villamil, L. 2009. Associated risk factors to myiasis by cochliomyia hominivorax on cattle farms in Puerto Boyacá. (Colombia). Revista Científica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, 19(5), 460-465.
- Grupo InfoStat, F. C. A. 2010. Universidad Nacional de 454 Córdoba: Córdoba.
- Isea, G., Rodríguez, E., Hernández, A. 2013. Actividad garrapaticida de Azadirachta indica A. Juss.(nim). Revista Cubana de Plantas Medicinales, 18(2), 327-340.
- Mendoza, N. y Velásquez, J. 2012. Utilización del Neem (azadirachta indica) para el control biológico de la garrapata (boophilus microplus) en el ganado bovino de doble propósito. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Tesis de grado. 39 p.
- Santos, D. y García, A. 2010. Programa Control integral de garrapatas (PCIG) del ganado bovino en el estado Trujillo. (En línea).VE. Consultado 20 de agosto. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://sian.inia.gob.ve>.
- Valarezo, O., Cañarte, E., Navarrete, B. 2008. El Neem: insecticida botánico para el manejo de plagas agrícolas. Boletín divulgativo. No. 33, INIAP Portoviejo, Ecuador.