
DESCRIPCIÓN DEL EFECTO INSECTICIDA *in vitro* DE LA DIATOMEA COMERCIAL SOBRE *Melophagus ovinus* PROCEDENTES DEL MUNICIPIO DE OICATÁ (BOYACÁ)

DESCRIPTION OF INSECTICIDE EFFECT *in vitro* OF THE
COMMERCIAL DIATOM ON *Melophagus ovinus* FROM THE
MUNICIPALITY OF OICATÁ (BOYACÁ)

CUEVAS MORALES, Herney¹
CRUZ CARRILLO, Anastasia²
MORENO FIGUEREDO, Giovanni³

RESUMEN

Dentro de los ectoparásitos que afectan a los ovinos se encuentra el díptero hematófago *Melophagus ovinus* (“falsa garrapata” o “mosca piojo de los ovinos”), presente en zonas templadas y frías en Suramérica, capaz de producir dermatitis y daño del vellón, además de actuar como vector de diferentes enfermedades. Debido a lo anterior, para su control se utilizan insecticidas comerciales, tóxicos para animales y humanos, que alteran el ecosistema y generan residuos en los alimentos; adicionalmente en algunas zonas se han hecho ineficaces. En algunos ovinos ubicados en el municipio de Oicatá se encuentra alta presencia de este parásito y poca eficacia en los tratamientos con insecticidas tradicionales, por lo que el objetivo del presente trabajo fue describir la eficacia *in vitro* de la diatomea comercial en el control de la *M. ovinus*. Se colectaron 240 individuos de *M. ovinus*, de animales naturalmente parasitados, que se dividieron al azar en ocho grupos de 10 parásitos cada uno, haciendo cada ensayo por triplicado (réplicas). En todos los casos, se utilizó la técnica de inmersión de adultos para describir la eficacia de la diatomea, observando el porcentaje de mortalidad de cada grupo. A las 12 horas de exposición, la mortalidad fue mayor en los grupos expuestos a concentraciones de diatomea (g de diatomea: ml agua), de 0,1:1, 0,2:1 y 0,3:1. Hacia las 24 horas, se incrementó la mortalidad a 90% con diatomea en las concentraciones 0,1:1 y 0,3:1 y a las 48 horas los

¹Médico Veterinario
Fundación Universitaria Juan de
Castellanos

²Médico Veterinario, Esp. M.
Sc. en Educación
Grupo de Investigación IRABI
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia
*Correspondencia:
anicata22@hotmail.com

³Médico Veterinario, M.Sc., Ph.D.
Grupo de Investigación IRABI
Fundación Universitaria Juan de
Castellanos

Recibido: 12/08/2013
Aceptado: 15/06/2014

valores de mortalidad más altos se lograron con diatomea 0,3:1, seguido de diatomea 0,2:1 y 0,1:1. Con los resultados obtenidos se puede afirmar que la diatomea tiene efecto insecticidas que superan lo mínimo eficaz de 60 %.

Palabras clave: *ectoparásitos, falsa garrapata, insecticida, ovino.*

ABSTRACT

Among the ectoparasites affecting sheep is the hematophagous diptera (“false tick” or “fly-louse of sheep”), found in temperate and cold zones in South America, which can cause dermatitis and damage of fleece, in addition to acting as a vector for different diseases. Therefore, they are controlled with commercial insecticides that are toxic to humans and animals, disrupting the ecosystem and generating toxic residues on the food; in addition, in some areas, these have become ineffective. In some sheep located in the municipality of Oicatá, a high prevalence of this parasite can be found with limited effectiveness in treatments with traditional insecticides. Hence, the aim of this study was to describe the *in vitro* efficacy of the commercial diatom in the control of the *M. ovinus*. 240 individuals of *M. ovinus* were collected from naturally parasitized animals, from which 120 were divided randomly into four groups of 10 parasites each, running each test three times (replicas). In all cases, the immersion technique was used for adults, to describe the efficacy of the diatom, observing the mortality percentage for each group. After 12 hours of exposure, mortality was higher in the groups exposed to concentrations of diatom (g of diatom: ml of water) of 0.1:1, 0.2:1 and 0.3:1. Around the 24th hour, mortality increased to 90%, with diatom in concentrations of 0.1:1 and 0.3:1 and after 48 hours the higher mortality values were obtained with diatom 0.3:1 followed by diatom 0.2:1 and 0.1:1. With the results obtained, we can mention that the diatom has an insecticide effect that exceeds the minimum effective of 60 %.

Key words: *ectoparasite, “false tick”, insecticide, ovine*

INTRODUCCIÓN

Los parásitos hematófagos se han adaptado a la mayoría de los nichos terrestres del planeta y se han especializado en alimentarse de sangre de mamíferos, aves y reptiles (Castro & Wright, 2007). *Melophagus ovinus*, es un artrópodo hematófago de la familia *Hippoboscidae* (Orden: *Diptera*) parásito obligado de los ovinos, que

realiza su ciclo vital de 24 a 36 días, sobre el animal hospedador (Romano *et al.*, 1992) se transmite por contacto directo entre animales (Bulman & Lamberti, 2001).

En el mercado colombiano y mundial, existen varios productos insecticidas de uso pecuario, sin embargo, algunos pierden eficacia, debido al desarrollo

de resistencia por parte de algunos parásitos (López *et al.*, 2009; Bowman, 2004). En consecuencia, se han venido utilizando alternativas de tipo natural como la tierra de diatomea, producida por un alga (marina o de agua dulce) microscópica y unicelular de las cuales se conocen cerca de 5000 especies (Korunic, 1998). Ha sido aceptada por la FDA (Food and Drug Administration) para el uso interno y externo en animales y ha sido evaluada por la Food Chemical Codex Grade (Lartigue, 2003). Se utiliza como aditivo, elemento de ayuda de filtros, adsorbentes y abrasivos suaves, pulimento de plata y pasta dentífrica, entre otros. Es un producto natural que no implica riesgo para personas o animales que estén en contacto con el producto y que no deja residuos químicos (Lartigue

& Rossanigo, 2004; Lartigue, 2003).

Algunos trabajos demuestran también las virtudes de la tierra de diatomea como antiparasitario en garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Cruz *et al.*, 2010; Aponte & Pinto, 2010). Así mismo, en el Parque Agroecológico Merecure, se utiliza la tierra de diatomea comercial como único método de control de garrapatas en Dantas (*Tapirus terrestris*), con muy buena eficacia, (Dra. Echeverri, *com pers.*). De tal manera y teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, el efecto de la diatomea comercial no ha sido estudiada sobre *M. ovinus*. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia de la diatomea comercial, para el control de *Melophagus ovinus*.

METODOLOGÍA

Se capturaron *Melophagus ovinus*, a partir de ovinos naturalmente parasitados ubicados en tres veredas del municipio de Oicatá (zona centro del departamento de Boyacá), predios en los que se permitió el acceso de los investigadores.

Animales de estudio

Para el presente estudio, se recogieron manualmente 330 *M. ovinus*, a partir de ovinos *Corriedale* y *criollos*, adultos sanos, naturalmente parasitados con cargas mayores a 50 parásitos por animal, que no habían recibido tratamiento en los últimos cuatro meses. Recogidos los parásitos, se desecharon aquellos que estaban muertos, para luego ser transportados en frascos de vidrio a la ciudad de Tunja.

Diseño metodológico

En el laboratorio de Nutrición Animal del Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, los insectos utilizados fueron limpiados con un pincel, para retirar todo tipo de residuos que pudieran transportar, posteriormente se descartaron los que se encontraban muertos, o con mutilaciones, de esa manera se escogieron 240 parásitos de igual tamaño, que se utilizaron para el estudio. Se dividieron al azar en ocho grupos, cada uno de 10 ejemplares, haciendo cada ensayo por triplicado. Se mantuvieron bajo iguales condiciones medio ambientales en cajas de Petri de acuerdo con cada tratamiento. Los parásitos del grupo 1, fueron expuestos a

0,2 g de diatomea en polvo, para determinar la eficacia del producto sin diluir. En el grupo 2, los parásitos se expusieron a una dilución de 4 g de diatomea en 20 ml de agua destilada (0,2:1). La dilución usada en el grupo 3 fue de 2 g de diatomea en 20 ml de agua que equivale (0,1:1) y para el grupo 4, se disolvieron 6 g de diatomea en 20 ml de agua (0,3:1). Adicionalmente, como controles positivos se expuso un grupo a un producto comercial a base de Ethion en dilución de 15 mg de producto en 20 ml de agua destilada (1:1.300), otro grupo fue expuesto a Cipermetrina. 20 mg de producto disueltos en 20 ml de agua destilada (1:1000). Respecto a los controles negativos, un grupo fue expuesto a agua destilada y el otro se mantuvo al medio ambiente.

Después de la exposición a cada uno de los tratamientos, se hicieron las lecturas de mortalidad de los parásitos a las 12, 24 y 48 horas posexposición en cada una de las cajas de Petri, se revisó parásito por parásito con el estereoscopio, observando su movimiento ya que siendo parásitos tan

activos, la inmovilidad permanente indica mortalidad. En ningún caso fue necesario colocar una fuente de calor para corroborar movimientos como suele hacerse en estudios similares con garrapatas, ya que *Melophagus ovinus* son parásitos que permanecen en constante movimiento

Técnica de inmersión de adultas

La exposición de las garrapatas a las diluciones, se realizó con la prueba de inmersión de adultas descrita por Drummond *et al.* (1973). Para esto se utilizaron vasos de precipitado en los cuales se depositaron 50 ml de la correspondiente dilución y luego fueron colocados los insectos en cada caja de Petri, se sumergieron completamente durante 15 minutos y posteriormente se extrajeron, se secaron y se depositaron en las respectivas cajas Petri. La valoración del efecto ixodicida se hizo registrando el número de parásitos vivos en cada grupo de tratamiento.

Total de *Melophagus ovinus* Muertas

Porcentaje de Mortalidad = ----- X 100

Total de *Melophagus ovinus* Expuestas

Análisis de resultados

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) univariada para cada tiempo (12 horas, 24 horas, 48 horas), para determinar si hubo diferencia estadística entre los promedios de los parásitos

muerdos en cada tratamiento. En los casos en que hubo diferencia, se aplicó a prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS=LSD) para determinar promedios de tratamientos estadísticamente iguales y grupos de promedios estadísticamente diferentes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mortalidad encontrada frente a las diluciones evaluadas, fue aumentando en los diferentes tiempos de valoración. En los cuatro grupos expuestos a diatomea hubo mortalidad superior a 60%, excepto en la presentación en polvo la cual no superó el 30 %. Por su parte, en el control positivo hubo mortalidad alta en las primeras 12 horas y en los grupos control negativo (agua y medio ambiente) no hubo mortalidad en las primeras horas y solo se observó a las 24 horas de exposición (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de mortalidad de todos los grupos de tratamiento.

TRATAMIENTO	PORCENTAJE (%) DE MORTALIDAD EN TRES TIEMPOS		
	12 horas	24 horas	48 horas
<i>Diatomea 0,2:1</i>	63,3	80	93,3
<i>Diatomea 0,1:1</i>	70	90	96,7
<i>Diatomea 0,3:1</i>	60	90	100
<i>Diatomea polvo</i>	26,6	50	96,6
<i>Piretroide</i>	73	96,65	100
<i>Agua destilada</i>	0	70	86
<i>Medio ambiente</i>	0	36,6	76

En términos numéricos los parásitos muertos en las tres réplicas estuvieron entre 6 y 10, para todos los grupos, excepto los controles negativos, siendo notoria la mortalidad en las primeras 12 horas para las diluciones de diatomea y para el piretroide evaluado (control positivo) (Tabla 1 y 2).

Teniendo en cuenta la mortalidad encontrada a las 12 horas de la exposición, se determinó que el mejor tratamiento fue la diatomea en dilución 0,1:1, siendo

superior a la dilución 0,2:1 y 0,3:1. Dicho comportamiento fue similar a las 24 horas de exposición aunque en este caso las tres diluciones evaluadas produjeron el mismo resultado y fueron diferentes a la diatomea en polvo. Sin embargo, considerando los resultados finales a las 48 horas la mejor mortalidad se logró con la mayor dilución de 0,3:1.

Tabla 2. Número de parásitos muertos frente a diferentes diluciones de Diatomea comercial.

Tratamiento	N° de replicas	Número de <i>M. ovinus</i> muertos		
		12h	24h	48h
<i>Diatomea</i> 0,1:1	1	7	9	10
	2	8	10	10
	3	6	8	9
	Promedio ± DS	7±1	9±0,95	9,6±0,5
<i>Diatomea</i> 0,2:1	1	6	8	10
	2	8	9	10
	3	5	7	8
	Promedio ± DS	6,3±1,5	8±1	9,33±1
<i>Diatomea</i> 0,3:1	1	8	8	10
	2	3	9	10
	3	7	10	10
	Promedio ± DS	6,0±2,62	9±0,95	10±0
<i>Diatomea en polvo</i>	1	4	6	9
	2	2	5	10
	3	2	4	8
	Promedio ±DS	2,6±1	5±0,81	9,6±0,51

Apesar de que la diatomea, hasta la realización de este trabajo, no se había probado contra *M. ovinus*, su eficacia insecticida ha sido demostrada contra otro tipo de insectos e incluso contra otros artrópodos. Se reporta eficacia contra *Haematobia irritans* en bovinos y contra insectos que afecta cultivos (Lartigue & Rossangio, 2004; Fuse *et al.*, 2003)

Con base en los resultados obtenidos en este estudio, se demuestra la eficacia de la diatomea preparada en agua destilada contra *M. ovinus*; sin embargo, dicha eficacia no fue inmediata, efecto coincidente con lo encontrado por Cruz *et al.*, (2010), quienes reportan para garrapatas *Ripicephalus*

(*Boophilus microplus*) efecto ixodicida tardío en dilución 0,2:1. A pesar de lo que se hace de manera popular en algunas regiones de utilizar la diatomea en polvo sobre los animales, para el control de ectoparásitos, no puede ser respaldado por este estudio en razón a que la eficacia encontrada con la diatomea en polvo fue muy baja. Este efecto retardado de la diatomea estaría relacionado, según Korunic, (1998), con su forma acción físico-mecánica, que produce la muerte de los insectos no de manera inmediata sino por desecación de los mismos producida por perforaciones y abrasiones en el exoesqueleto que toma varios días, lo cual no se logra de manera inmediata. Es así como

la diatomea se adosa al cuerpo del parásito alterando la quitina del exoesqueleto y alterando la estructura cerosa e induciendo la pérdida de líquidos del cuerpo, llevando a deshidratación mortal (Lartigue & Rossanigo, 2004; Lartigue, 2003).

Por otra parte, con relación a la concentración más eficaz de las tres evaluadas, se encontró que la preparación de 0,1 g de diatomea en 1 ml de solución fue la que produjo mayor mortalidad, aunque la menor concentración, también fue eficaz. Este resultado es similar, pero no igual a la concentración eficaz identificada contra *R. b. microplus* que fue 0,2:1 (Cruz *et al.*, 2010).

Por otra parte, en este trabajo únicamente se realizaron las diluciones en agua destilada, no obstante, se han probado otros solventes que eventualmente pueden mejorar la eficacia de los insecticidas, solventes como el Tween, el cual por ser lipídico, puede mejorar la fijación sobre la cutícula del parásito (Martelo *et al.*, 2010).

A partir de las 24 horas, se observó alta mortalidad en los grupos control (agua y medio ambiente). Olaechea *et al.*, (2004), plantean que el tiempo de supervivencia del parásito en el medio ambiente oscila entre 5 y 8 días, pero que a temperaturas más bajas (-4°C y 4°C) presentan una mortalidad

del 100%; otros autores indican que los parásitos colectados no sobreviven más de 3 o 4 días si son sometidos a temperaturas bajas, mientras que este periodo puede extenderse hasta aproximadamente una semana si las temperaturas son más elevadas (Olaechea *et al.*, 2004). Sin embargo, en ese estudio la temperatura estuvo entre 12°C y 15°C, por lo que las mortalidades encontradas no se pueden justificar por la temperatura. Adicionalmente y con base en las observaciones realizadas durante la fase experimental, después de las 48 horas, también debe tenerse en cuenta la inanición del parásito, ya que estos se alimentan de manera constante, lo que permite inferir que el mantenimiento en laboratorio por varios días, afecta la supervivencia del artrópodo, lo cual debe tenerse en cuenta para futuros trabajos.

Es así como bajo las condiciones planteadas en este estudio, se afirma que la diatomea es eficaz contra *M. ovinus*, con base en lo observado en las primeras 12 horas de la exposición a esta, pero considerando las mortalidades encontradas en los parásitos de los grupos “control negativo”, a partir de las 24 horas, se presume que la mortalidad de todos los grupos después de las 24 horas se debe a condiciones externas a los tratamientos, como puede ser la inanición.

CONCLUSIONES

El grupo tratado con diatomea comercial más efectivo, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este trabajo, fue el grupo 1, donde la concentración de diatomea fue de 0,3:1, al final del tratamiento pero la dilución 0,1:1 fue la mejor a las 12 horas.

La mortalidad a las 12 horas fue mayor en los grupos tratados con diatomea en

dilución comparada con la misma en polvo; por otro lado a las 24 horas, con diatomea 0,1:1 y 0,3:1, se incrementa la mortalidad a 90 %, para las dos diluciones, mientras que a las 48 horas los valores de mortalidad fueron altos en todos los grupos evaluados. La mortalidad de los parásitos se incrementó durante el transcurso del tiempo, en todos los grupos tratamiento,

posiblemente por factores externos como la inanición y difícilmente se puede asegurar que sea el efecto de la diatomea, ya que los animales del grupo control positivo, tuvieron el mismo resultado. Con los resultados obtenidos en este estudio, se puede asegurar que la mortalidad observada en las primeras 12 horas, en los grupos de tratamiento fue causada por la

diatomea, determinando que esta tiene efecto contra la falsa garrapata de los ovinos, cuando se da disuelta en agua. Así mismo, se afirma que en las primeras 12 horas las condiciones de laboratorio o la inanición, no causan la muerte de *M. ovinus*, en razón a que los grupos control negativo, hubo supervivencia del 100%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APONTE, L. & PINTO, F. 2010. Evaluación de la Diatomita *in vitro* como antiparasitario externo para el control de la garrapata *R. Boophilus microplus* en la fase adulta. Trabajo de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja.
- BOWMAN, D. 2004. Parasitología Veterinaria de Georgis. Octava edición. Elsevier España S.A. 300 pp.
- BULMAN, M. & LAMBERTI, J. 2001. La falsa garrapata del ovino (*Melophagus ovinus*, L. 1758) (*Diptera: hippoboscidae*), ectoparásito de creciente importancia económica en la Patagonia Argentina. Manual técnico, Asociación Argentina de Parasitología Veterinaria, Buenos Aires, Argentina. 90 pp.
- CASTRO, M. & WRIGHT, S. 2007. Vertebrate hosts of *Ixodes pacificus* (Acari: Ixodidae) in California. *Journal of Vector Ecology*. 32:140-9.
- CRUZ, A., CUEVAS, H. & LEGUIZAMÓN, N. 2010. Evaluación del efecto Ixodocida de la diatomea comercial, usando detergente Tween 80 como solvente. Segundo Seminario Nacional y Primero Internacional de investigadores en Salud y Producción Animal. Tunja septiembre 9 y 10 de 2010. *Ciencia y Agricultura* 8 (2).
- DRUMMOND, R., ERNST, S., TREVINO, J., GLADNEY, W. & GRAHAM, O. 1973, *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: Laboratory test of insecticides. *J. Econ. Entomol.* 66: 130-133.
- ECHEVERRI, G. 2012. Médica Veterinaria del EcoZoo. Comunicación personal.
- FUSÉ, C.B; VILLAVERDE, M.L; PADÍN, S.B.; DE GIUSTO, M. & JUARÉZ, M.P. 2003. Evaluación de la actividad insecticida de tierras de diatomeas de yacimientos argentinos. *RIA. Rev. investig. agropecu.* 39 (2): 207-213.
- KORUNIC, Z. & MACKAY A. 2000. Grain surface-layer treatment of Diatomaceous earths for insect control. *Arch Hig Rada Toksikol.* 51(1): 1-11.

- KORUNIC, Z., 1998. Diatomaceous earths, a group of natural insecticides. *Journal of Stored Products Research*, 34 (2/3): 87-97.
- LARTIGUE, E. 2003. La Tierra de Diatomea como insecticida y antiparasitario natural en Bovinos. Trabajo de Grado. Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales. Universidad Nacional de San Luis. Argentina.
- LARTIGUE, E. & ROSSANIGO, C. 2004. Evaluación insecticida y antihelmíntica de la tierra de diatomea en bovinos. *Veterinaria Argentina* 21(209): 660-674.
- LÓPEZ, G., GRISI, C., GÓMEZ, J., VALENCIA, L., 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. *Revista CES / Medicina Veterinaria y Zootecnia*. 4(2): 57-65.
- MARTELO, J.A.F, MARTÍNEZ, A.P., CRUZ, C.A. 2010. Evaluación in-vitro del efecto de tres plantas asociadas, utilizando tween-80 como solvente sobre garrapatas (*Rhipicephalus-boophilus-microplus*). *Revista Ciencia y Agricultura*. 8(2): 66.
- MURUA, F., CORIA, C., ACOSTA, J., RATTI, D., ALMMIRON, W. 2005. Evaluación del efecto larvicida de tierra de diatomeas sobre *Culex pipiens* L. (díptera, culicidae). *Multequina*. Instituto argentino de investigación de las zonas áridas. Mendoza Argentina. 014: 53-56.
- OLAECHEA, F., CORLEY, J., IRIBARREN, F., RAFFO, F. 2004. Efectividad antiparasitaria de la cipermetrina 6 % pQJp 0N contra *Melophagus ovinus* en ovinos a corral y a campo. *Grupo Salud Animal. Vet. Arg.* XXI. (208): 587-594.
- ROMANO, A., CARRERAS, F. & PRIETO, F. 1992. Dípteros perjudiciales para el ganado en Argentina. *Red. Med. Vet.* 6: 3-23.