

Actividad fumigante de aceites esenciales de *Schinus molle* (Anacardiaceae) y *Tagetes terniflora* (Asteraceae) sobre adultos de *Pediculus humanus capitis* (Insecta; Anoplura; Pediculidae)*

[Fumigant activity of essential oils of *Schinus molle* (Anacardiaceae) and *Tagetes terniflora* (Asteraceae) against adults of *Pediculus humanus capitis* (Insecta; Anoplura; Pediculidae)]

María M. GUTIÉRREZ¹, Natalia STEFANAZZI^{1,2}, Jorge WERDIN GONZÁLEZ^{1,2}, Verónica BENZI^{1,2}, Adriana A. FERRERO¹

¹Dpto de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. San Juan 670, (8000) Bahía Blanca, Argentina.

²Becario CONICET

Abstract

Dried leaves of each species were hydrodistilled. The bioassays were performed at 28 ± 2 °C, $65\% \pm 5$ RH and in darkness. Each experimental unit consisted of a glass Petri dish (5cm diameter) containing 50 μ L of the essential oils on a micro coverglass. Then, it was covered with a lid with a fine wire sieve attached over the central hole. Batches of 10 adults were placed over the sieve. Each unit was then covered with another Petri dish. Control units were the same but without addition of any substance. All treatments were replicated three times. The percentage of knockdown was evaluated every 5 min for one hour. The KT_{50} value was calculated by probit analysis. The results showed that the KT_{50} for *Schinus molle* was 12.75 min and for *Tagetes terniflora* was 23.44. Both essential oils could be considered for the control of *Pediculus humanus capitis*.

Keywords: Essential oils; *Pediculus humanus capitis*; Fumigant toxicity.

Resumen

Los aceites esenciales de hojas se aislaron por hidrodestilación. Los bioensayos se realizaron a 28 ± 2 °C, $65\% \pm 5$ H.R y en oscuridad. Se utilizaron cajas de Petri de vidrio (5cm de diámetro), en sus bases se colocaron 50 μ L de los aceites puros. La caja se cubrió con una tapa plástica perforada que posee un tejido de hilo. Sobre este se liberaron 10 insectos protegidos por una segunda caja con diámetro equivalente. El conjunto de cajas se cerró con cinta adhesiva. Se realizaron tres réplicas por tratamiento. Como control se utilizaron cajas sin aceites. El porcentaje de volteo se evaluó cada 5 minutos durante una hora. Se calculó el TV_{50} por un análisis Probit. El TV_{50} fue 12,75 min para el aceite de *Schinus molle* y para el de *Tagetes terniflora* de 23,44 min. Ambos aceites podrían ser utilizados para el control de *Pediculus humanus capitis*.

Palabras Clave: Aceites esenciales; *Pediculus humanus capitis*; Toxicidad fumigante

Recibido | Received: December 23, 2008.

Aceptado en Versión Corregida | Accepted in Corrected Version: March 10, 2009.

Publicado en Línea | Published Online: April 10, 2009.

Declaración de Intereses | Declaration of interests: Authors have no competing interests

Financiación | Funding: This work was financed by SECYT-UNS y CONICET, Argentina.

This article must be cited as: María M. Gutiérrez, Natalia Stefanazzi, Jorge Werdin González, Verónica Benzi, Adriana A. Ferrero. 2009. Actividad fumigante de aceites esenciales de *Schinus molle* (Anacardiaceae) y *Tagetes terniflora* (Asteraceae) en adultos de *Pediculus humanus capitis* (Insecta; Anoplura; Pediculidae). Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat 8(2):176 – 179. {EPub April 10, 2009}.

*Contacto | Contact: aferrero@uns.edu.ar



This is an open access article distributed under the terms of a Creative Commons Attribution-Non-Commercial-No Derivative Works 3.0 Unported Licence. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>) which permits to copy, distribute and transmit the work, provided the original work is properly cited. You may not use this work for commercial purposes. You may not alter, transform, or build upon this work. Any of these conditions can be waived if you get permission from the copyright holder. Nothing in this license impairs or restricts the author's moral rights.

Este es un artículo de Acceso Libre bajo los términos de una licencia "Creative Commons Atribucion-No Comercial-No trabajos derivados 3.0 Internacional" (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es>) Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra bajo las condiciones siguientes: **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra). **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales. **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra. Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra. Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor. Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

* Trabajo presentado en el 1er. Congreso Internacional de Farmacobotánica. Enero de 2009, Chillán, Chile.

INTRODUCCIÓN

Pediculus humanus capitis De Geer (piojo de la cabeza), agente causal de la *Pediculosis capitis*, es un ectoparásito obligado del hombre confinado a los pelos del cuero cabelludo (Ko y Elston, 2004). Es un insecto cosmopolita que afecta a individuos de todas las edades, sexos, razas y niveles socioeconómicos (Burkhart y Burkhart, 2005).

El control químico de esta plaga comenzó en la década del 40 utilizando DDT y ha continuado a nivel mundial con insecticidas organoclorados y piretroides. Actualmente el uso de estos compuestos está limitado por el desarrollo de resistencia (Picollo et al., 2000; Vassena et al., 2003; Burgess, 2004).

En contraposición a los insecticidas antes mencionados, los insecticidas naturales basados en aceites esenciales representan una alternativa interesante en el control de insectos-plaga. Entre sus efectos biológicos podemos mencionar la toxicidad por contacto y fumigante, la repelencia, las alteraciones en la fisiología nutricional y el efecto fagodisuasivo (Yang et al., 2005; Sánchez Chopa et al., 2006; Stefanazzi et al., 2006; Werdin González et al., 2008). Por otra parte se ha demostrado que los aceites esenciales tienen acción neurotóxica, citotóxica, fototóxica, mutagénica, etc. sobre distintos organismos (Isman, 2000; Bakkali et al., 2008). Debido a los múltiples blancos sobre los cuales el aceite esencial puede actuar, la posibilidad de desarrollar el fenómeno de resistencia en insectos resulta poco probable.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad fumigante de los aceites esenciales de hojas de *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) y *Tagetes terniflora* Kunth (Asteraceae) en adultos de *Pediculus humanus capitis*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de los aceites esenciales

Las hojas de *S. molle* y *T. terniflora* se recolectaron durante la época estival en la ciudad de Bahía Blanca, Buenos Aires, y en la ciudad de Salta, Salta, Argentina. Los aceites esenciales se aislaron a partir de material vegetal fresco, por destilación por arrastre de vapor de agua en un aparato tipo Clevenger durante 3 a 4 h, se secaron sobre sulfato de sodio anhidro y se

almacenaron en oscuridad a 4° C. Los mismos se analizaron por Cromatografía Gaseosa y Espectrometría de Masas.

Recolección de *P.h. capitis*

Los piojos fueron recolectados de cabezas de niños infestados de entre 3 a 6 años de edad pertenecientes a instituciones educativas de la ciudad de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina siguiendo el protocolo de Picollo et al. (1998).

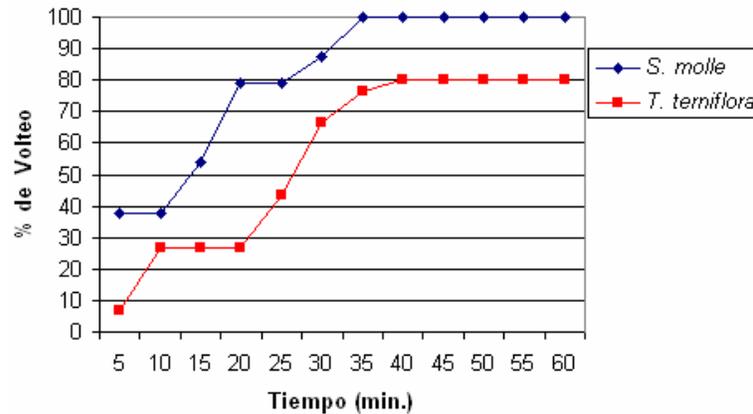
Bioensayo

Se utilizaron cajas de Petri de vidrio de 5,5 cm de diámetro por 1 cm de altura. En la base de la caja se colocó un cubreobjeto de 18 x 18 mm con 50 µL del aceite esencial puro. Al control no se le adicionó sustancia alguna. Cada caja se cubrió con una tapa con un orificio central recubierta con un tejido de hilo para permitir la circulación de aire; sobre este tejido se liberaron 10 insectos protegidos por una segunda caja de diámetro equivalente para evitar su fuga. El conjunto de cajas fue herméticamente sellado con cinta adhesiva a fin de constituir una cámara fumigante. Cada tratamiento se repitió 3 veces. Se observó el porcentaje de volteo cada 5 min durante una hora. Se calculó el parámetro TV₅₀ (tiempo de volteo) utilizando el programa Micro Probit 3.0. El modelo de regresión fue verificado usando el estadístico Chi-cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evaluación del porcentaje de volteo es un buen estimador de la potencialidad de un compuesto químico para actuar como pediculicida debido a que estos productos deben poseer acción potente sobre el parásito en el menor tiempo de exposición posible sobre el hospedador. Los aceites esenciales de hojas de *Schinus molle* y *Tagetes terniflora* produjeron actividad de volteo dependiente del tiempo de exposición en *Pediculus humanus capitis*.

El aceite esencial de *T. terniflora* produjo a los 5 min de exposición un 6% de volteo. A los 60 min de exposición este aceite provocó un 80% de actividad (Fig. 1). El TV₅₀ fue de 23.44 min (Tabla 1). Stefanazzi et al. (2006) al ensayar este aceite en adultos y larvas de *Tribolium castaneum* no observaron efecto fumigante.

Figura 1. Actividad fumigante de los aceites esenciales de *Schinus molle* y *Tagetes terniflora* sobre *Pediculus humanus capitis*.**Tabla 1:** Actividad fumigante de los aceites esenciales de *Schinus molle* y *Tagetes terniflora* en *Pediculus humanus capitis*.

Aceite	TV ₅₀ (min)	I.C. ^a	b (E.E) ^b
<i>Schinus molle</i>	12,75	5,44 – 17,51	6,34 (0,68)
<i>Tagetes terniflora</i>	23,44	20,22 – 27,00	2,90 (0,47)

a: Intervalos de Confianza del 95%

b: Pendiente de la recta de regresión (error estándar)

TV: Tiempo de volteo

El aceite esencial de *S. molle* produjo a los 5 min de exposición un porcentaje de volteo superior al 35% mientras que a los 35 min provocó un 100% de actividad ((Tabla 1). El TV₅₀ fue de 12.75 min (Tabla 1). Toloza et al. (2006) utilizando aceite esencial de esta especie sobre *P. h. capitis* demostraron que el TV₅₀ fue de 40.40 min. Estas diferencias podrían deberse a variaciones en la composición química del aceite esencial influenciadas por las condiciones biogeográficas.

CONCLUSION

Los aceites esenciales de hojas de *Schinus molle* y *Tagetes terniflora* podrían ser utilizados en el control de *Pediculus humanus capitis*.

REFERENCIAS

- Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M. 2008. Biological Effects of Essential oils – A review. Food Chem Toxicol 46:446-475.
- Burgess IF. 2004. Human lice and their control. Ann Rev Entomol 49:457-481.
- Burkhart CN, Burkhart CG. 2005. Head lice: Scientific assessment of the nit sheath with clinical ramifications and therapeutic options. J Am Acad Dermatol 53:129-133.
- Isman MB. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection 19:603-608.
- Ko CJ, Elston DM. 2004. Pediculosis. J Am Acad Dermatol 50:1-12.
- Piccolo MI, Vassena CV, Casadio AA, Massimo J, Zerba EN. 1998. Laboratory studies of susceptibility and resistance to insecticides in *Pediculus capitis* (Anoplura: Pediculidae). J Med Entomol 35:814-817.
- Piccolo MI, Vassena CV, Mougabure Cueto GA, Vernetti M, Zerba EN. 2000. Resistance to insecticides an effect of synergist on permethrin toxicity in *Pediculus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from Buenos Aires. J Med Entomol 37:721-725.
- Sánchez Chopa C, Alzogaray R, Ferrero AA. 2006. Repellency of *Schinus molle* var. *areira* (Anacardiaceae) essential oils to the german cockroach (Blattodea: Blattellidae). BioAssay on line, www.bioassay.org.br/articles/1.6. [Consultado: septiembre de 2007].
- Steffanazzi N, Gutiérrez MM, Stadler T, Bonini NA, Ferrero AA. 2006. Actividad Biológica del aceite esencial de *Tagetes terniflora* Kunth (Asteracea) en *Tribolium castaneum* Herbst (Insecta, Coleoptera, Tenebrionidae). Bol San Veg (Plagas) 32:439-447

- Tolozá AC, Zygadlo J, Mougabure Cueto GA, Biurrun F, Zerba E, Picollo MI. 2006. Fumigant and repellent properties of essential oils and component compounds against permethrin-resistant *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from Argentina. *J Med Entomol* 43:889-895.
- Vassena CV, Mougabure Cueto GA, González Audino P, Alzogaray RA, Zerba EN, Picollo MI. 2003. Prevalence and levels of permethrin resistance in *Pediculus humanus capitis* De Geer (Anoplura: Pediculidae) from Buenos Aires, Argentina. *J Med Entomol* 40:447-450.
- Werdin González JO, Murray AP, Ferrero AA. 2008. Bioactividad de aceites esenciales de *Schinus molle* var. *areira* (Anacardiaceae) en ninfas II de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae). *Bol San Veg (Plagas)*. 34:367-375.
- Yang Y, Lee H, Lee S, Clark JM, Ahn Y. 2005. Ovicidal and adulticidal activity of *Cinnamomum zeylanicum* essential oils compounds and related compounds against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). *Int J Parasitol* 35:1595-1600.

