

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL "PEDRO KOURÍ"
CENTRO DE INGENIERÍA E INVESTIGACIONES QUÍMICAS

Estudios de laboratorio sobre la acción molusquicida de la resina de pino, colofonia, sobre *Biomphalaria havanensis*

Yosvania Hevia Jiménez,¹ Juan E. Tacoronte Morales,² Jorge Sánchez Noda,³ Antonio A. Vázquez Perera,⁴ Alfredo Gutiérrez,⁵ Olinka Tiomno Tiomnova⁶ y Antonio Mesa Díaz⁷

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: la ausencia de poblaciones de moluscos en el entorno ecológico y natural de las pináceas, observada en estudios de campo, conllevó a estudiar la resina de pino, colofonia, como control del molusco *Biomphalaria havanensis*, hospedero intermediario de *Schistosoma mansoni*. OBJETIVO: determinar la acción molusquicida de la colofonia para su posible utilización en el control de *Biomphalaria havanensis*. MÉTODOS: se utilizaron 7 concentraciones diferentes para determinar las dosis letales y los datos fueron analizados por un probit-log. RESULTADOS: las dosis letales encontradas fueron: DL₅₀= 443,3 mg/L y DL₉₀= 1417,6 mg/L. CONCLUSIONES: con estos resultados se demostró el poder molusquicida de 2 de las pináceas cubanas, a través de la resina de colofonia, sobre *Biomphalaria havanensis*.

Palabras clave: Molusquicidas naturales, colofonia, *Biomphalaria*.

Entre las enfermedades transmitidas por moluscos, la esquistosomosis ocupa la atención de los especialistas del mundo entero porque es la segunda parasitosis después del paludismo.¹ Esta enfermedad la padecen alrededor de 200 000 000 de personas anualmente, con un rango de mortalidad estimado en más de 200 000 enfermos por año. Se considera que existen cerca de 600 000 000 de personas con riesgo de contraer la enfermedad, repartidos en 76 países de África, las islas del

Caribe, América Latina, el Mediterráneo Oriental y el sudeste asiático (Tropical Diseases Research. Schistosomiasis. Strategic direction for research. Feb 2002. Disponible en: <http://www.who.int/tdr/diseases/schisto/direction.htm>). En Cuba no existe la esquistosomosis aunque sí el riesgo, puesto que en la fauna malacológica cubana se encuentran especies que pueden actuar como hospederos intermediarios del trematodo causante de la enfermedad.²

¹ Licenciada en Microbiología. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourf" (IPK). Ciudad de La Habana, Cuba.

² Doctor en Ciencias Químicas. Investigador Titular. Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas (CIQ). Ciudad de La Habana, Cuba.

³ Técnico en Química. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourf", IPK. Ciudad de La Habana, Cuba.

⁴ Licenciado en Biología. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourf", IPK. Ciudad de La Habana, Cuba.

⁵ Doctor en Ciencias Biológicas. Investigador Auxiliar. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourf", IPK. Ciudad de La Habana, Cuba.

⁶ Máster en Química. Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas, CIQ. Ciudad de La Habana, Cuba.

⁷ Máster en Química. Investigador Agregado. Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas, CIQ. Ciudad de La Habana, Cuba.

Estudios parasitológicos y epidemiológicos han demostrado que eliminando al molusco vector se puede controlar o eliminar la enfermedad.³ Dentro de los métodos de control de moluscos el más desarrollado es el químico. Sin embargo, el elevado costo de estos productos, así como su toxicidad para la biota acompañante, han hecho que en la actualidad los trabajos se orienten hacia los productos de origen vegetal. Se pueden señalar como ventajas en su uso que son selectivamente activos, biodegradables, ecosostenibles, baratos y fácilmente disponibles en las áreas afectadas por esquistosomosis.⁴

En zonas ecogeográficas (Viñales y Cajalbana, Pinar del Río) donde abundan especies de la familia Pinaceas (*Pinus tropicalis* y *Pinus caribbaea*) el doctor A. Gutiérrez, del Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí” (comunicación personal, 15 de octubre de 2005) ha observado la ausencia de poblaciones de moluscos, lo que motivó a estudiar las propiedades molusquicidas de la colofonia, derivado de la resina de pino, para su posible utilización en el control de los moluscos hospederos intermediarios de esquistosomosis.

La resina de pino, colectada en la Estación Experimental Viñales es sometida a un proceso de separación hidrotermal-redox que permite separar los ácidos resínicos,⁵ los cuales son su componente mayoritario y a los que se le atribuye su actividad biológica (fig.). Estos ácidos son disueltos en solución salina fisiológica para obtener las sales de Na⁺ y utilizarlos en la evaluación del molusquicida.

Se utilizaron individuos adultos de la especie *Biomphalaria havanensis*, cepa IPK, a los cuales se les aplicó 0,4 g del polvo de colofonia puro. Al comprobar que realmente causaba mortalidad, los moluscos fueron sometidos a diferentes concentraciones de colofonia (tabla), además se utilizó un grupo control al que se le aplicó solución salina. Se observó la mortalidad a las 24 h de expuestos y los datos obtenidos fueron procesados por el programa estadístico probit-log con el objetivo de determinar las dosis letales (DL₅₀ y DL₉₀).

Tabla. Resultados experimentales obtenidos con la colofonia sobre *B. havanensis* en el probit-log general

Concentración (mg/L)	Muertos/Expuestos	Mortalidad observada (%)	Mortalidad esperada (%)
50	1/28	3,6	0,82
200	6/28	21,4	19
350	7/28	25	39,7
500	14/28	50	55,3
650	18/28	64,3	66,3
800	22/28	78,6	74,25
950	25/28	89,3	80
Control	0/28	0	0

En este estudio se demostró el poder molusquicida de 2 de las pináceas cubanas, mediante la resina de colofonia, sobre *Biomphalaria havanensis* al aplicar soluciones con 24 h de preparadas. Las dosis letales (DL₅₀ y DL₉₀) son 443,3 mg/L y 1417,6 mg/L, respectivamente.

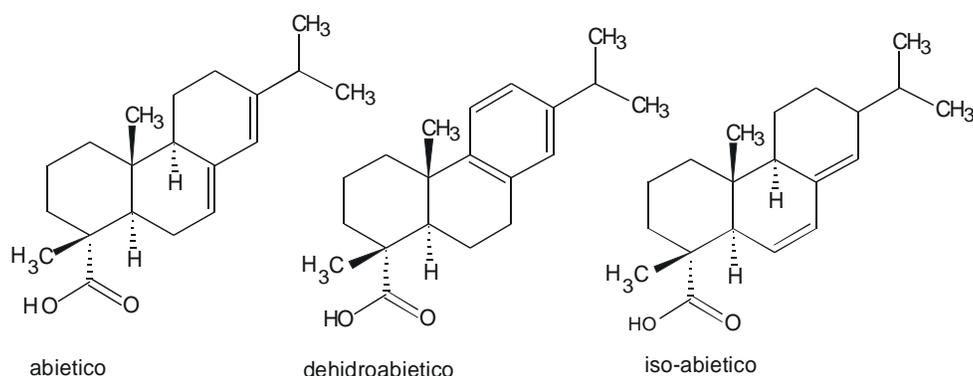


Fig. Principales ácidos resínicos presentes en la colofonia.

La ecuación de regresión correspondiente fue: $Y = 5,11 + 2,54 \ln X$. Estas dosis revelan la efectividad de los componentes presentes en la colofonia, resultados comparables con reportes previos para extractos de otras especies de plantas.^{6,7}

La DL_{90} es 100 veces mayor que la obtenida por *Dos Santo* y otros⁸ al probar una fracción triterpénica derivada de la planta *Euphorbia conspicua* sobre *B. glabrata* y superior a la establecida por la OMS para sustancias molusquicidas obtenidas a partir de plantas.⁹ Sin embargo, este resultado no puede ser despreciado, porque la búsqueda de nuevas entidades moleculares con acción molusquicida a partir de fuentes naturales se fundamenta en la necesaria sostenibilidad ecológica (hasta 5 000 toneladas por año de materia prima), accesibilidad estructural, facilidad para modificaciones sintéticas y capacidad de escalado desde 50 hasta 500 g de principio activo y sus formulaciones. En este contexto, se consideró que la resina de 2 de las pináceas cubanas (*Pinus tropicalis* y *Pinus caribbaea*) era una fuente primaria de metabolitos secundarios con potencial acción molusquicida.

Lab studies on the mollusk action of pine tree resin, colophonia, on *Biomphalaria havanensis*

ABSTRACT

BACKGROUND: field studies have previously demonstrated that freshwater mollusk populations did not exist in the ecological and natural environment of pine trees, which led to study pine resin, colophony, as a controlling agent for *Biomphalaria havanensis* mollusk, an intermediate host of *Schistosoma mansoni*. **OBJECTIVE:** to determine the molluscicidal action of colophony as possible use as a controlling agent for *Biomphalaria havanensis*. **METHODS:** Seven different concentrations were used to determinate the lethal doses. Data were analyzed by probit-log program. **RESULTS:** The lethal doses found were as follows:

$LD_{50} = 443.3$ mg/L and $LD_{90} = 1417.6$ mg/L. **CONCLUSIONS:** These experiments showed the molluscicidal activity of the two Cuban pinaceas, through the colophony resin, on *Biomphalaria havanensis*.

Key words: Natural molluscicides, colophony, *Biomphalaria*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Díaz J, Florencio MR. Cistitis por *Schistosoma haematobium* en un inmigrante subsahariano. Rev Diagn Biol. 2007;50(1): 45-48. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-79732001000100009&lng=es&nrm=iso
2. Vidigal THDA, Caldeira RL, Simpson AJG, Carvalho OS. Identification of *Biomphalaria havanensis* and *Biomphalaria obstructa* populations from Cuba using polymerase chain reaction and restriction fragment length polymorphism of ribosomal RNA intergenic spacer. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2001;96(5):661-5.
3. Quintana M. Una enfermedad del desarrollo que amenaza a la Argentina. Ciencia Hoy [revista en Internet]. 2000 Abril/Mayo [citado el 2 de febrero de 2007];10(56):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.cienciahoy.org.ar/ln/hoy56/enfermedad.htm>.
4. Yong M, Rodríguez M. Evaluación de la actividad molusquicida de *Agave legrilliana* sobre *Fossaria cubensis* (MOLLUSCA: Lymnaeidae), principal vector de fascioliasis en Cuba. Parasitol al Día. 1994;18:46-50.
5. Littmann EB, inventor. Composition of matter and method of producing. United States patent US 2201237. 1940 May 21.
6. Alzerreca A, Hart G. Molluscicidal steroid glycoalkaloids possessing spiroolane structures. Toxicol Lett. 1982;12:151-5.
7. Alzerreca A, Hart G, Arboleta B. Molluscicidal activity of natural products: the effect of Solanum glycosidic alkaloids on *Lymnaea cubensis* snails. J Agric Univ Puerto Rico 1981;57:69-72.
8. Dos Santos AF, de Azevedo DP, dos Santos C, de Mendonça DI, Sant'Ana AE. The lethality of *Euphorbia conspicua* to adults of *Biomphalaria glabrata*, cercaria of *Schistosoma mansoni* and larvae of *Artemia salina*. Bioresour Technol. 2007;98(1):135-9.
9. Mott KE. Plant Molluscicides. UNDP/World Bank/WHO. Gran Bretaña: John Wiley & Sons LTD; 1987.

Recibido: 8 de junio de 2007. Aprobado: 26 de septiembre de 2007. Lic. *Yosvania Hevia*. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí". Autopista Novia del Mediodía km 6 ½. Lisa. Ciudad de La Habana, Cuba AP 601 Teléf.: (537) 202-0430 al 44, ext. 3625-26. Correo electrónico: yosvania@ipk.sld.cu