

# Actividad antibacteriana del *Schinus molle* L. cultivado en Italia

## *Antibacterial activity of Schinus molle l grown in Italy*

MARÍA GUALTIERI<sup>1</sup>, MARÍA ARAQUE<sup>2</sup>, JUAN CARMONA<sup>3</sup>, MARÍA GARCÍA<sup>4</sup>, MARÍA DI BERNARDO<sup>4</sup>,  
NURBY RÍOS<sup>1</sup>, CIRO VILLALOBOS<sup>1</sup>, YILEN FUNG<sup>1</sup>, NÉSTOR USCÁTEGUI<sup>4</sup>, FRANK SOSA<sup>1</sup>

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar la actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas y el extracto hexanoico obtenido de los frutos del *Schinus molle* L. (*Anacardiaceae*), cultivado en Italia, con un rendimiento de 32,42% y 5,63%, respectivamente. Independientemente del tipo de extracto y de la parte de la planta utilizada, el *Schinus molle* L. mostró una buena actividad antibacteriana contra bacterias Gram positivas (*S. aureus* ATCC 29213 y *E. faecalis* ATCC 29212) con una CMI 16 µg/mL. El rango de CBM de estas bacterias estuvo entre 32 y 64 µg/mL, respectivamente.

**Palabras clave:** *Schinus molle* L., *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*; falso pimentero.

### ABSTRACT

The aim of this research was to determine antibacterial activity of etanolic extract of the leaves and hexanoic extract obtained from fruits of *Schinus molle* L. (*Anacardiaceae*), grown in Italia. with a yield of 32,42 % and 5,63%, respectively. Whatever type of extract and the plant part used, *Schinus molle* L., showed good antibacterial activity against Gram positive bacteria (*S. aureus* ATCC 29213 and *E. faecalis* ATCC 29212) with MIC 16 µg/mL. Range of MBC of these bacteria were between 32 and 64 µg/mL respectively.

**Key words:** *Schinus molle* L., *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*.

### INTRODUCCIÓN

*Schinus molle* L. (*Anacardiaceae*), también conocido como pirú, Perú o falso pimentero, es una especie de árbol, de hojas perennes, con copa redonda y que puede medir hasta 20 m, dependiendo del área geográfica en la que se encuentre. El género *Schinus* consta de 27 especies distribuidas en América del Sur y una sola especie se extiende hasta México. Se encuentra de forma espontánea en Perú, de donde fue llevado a Europa por los españoles (Fig. 1). En Europa se cultiva en parques y avenidas, para el paisajismo<sup>(1)</sup>. En la medicina folclórica, *Schinus* sp. se emplea para tratar el dolor artrítico y limpieza de heridas<sup>(2)</sup>. Estudios realizados muestran que los

extractos obtenidos del *Schinus molle* pueden ser empleados como analgésico y antiinflamatorio<sup>(3)</sup>. El aceite esencial de las hojas y de los frutos muestra actividad insecticida, repelente de insectos<sup>(4)</sup>, actividad citotóxica y antioxidante en líneas celulares de tumor<sup>(5)</sup>. El extracto etanólico de los frutos posee potente actividad antibacteriana, actividad antiviral<sup>(6)</sup> y actividad antifúngica<sup>(7)</sup>.

El objetivo del presente estudio fue investigar la actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas y el extracto hexanoico de los frutos del *Schinus molle* L., cultivado en Italia contra bacterias Gram positivas y bacterias Gram negativas usando el método de difusión del disco.

<sup>1</sup> Laboratorio de Investigación de Medicamentos Orgánicos.

<sup>2</sup> Laboratorio de Microbiología Molecular.

<sup>3</sup> Herbario MERF.

<sup>4</sup> GITAEF-Grupo de Investigaciones en Toxicología Analítica y Estudios Farmacológicos. Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de los Andes, Mérida-Venezuela, 5101. [gualtier@ula.ve](mailto:gualtier@ula.ve)

Fig. 1.  
*Schinus molle* L.



## MATERIALES Y MÉTODOS

### Material vegetal

Las hojas y frutos del *Schinus molle* L. fueron recolectadas en agosto de 2008 en Italia (*Selinunte-Sicilia*) a 70 m. sobre el nivel del mar. *Voucher specimen* (MER-05) ha sido depositado en el Herbario de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de los Andes, Venezuela. El material botánico fue secado a 30 °C y molido por separado.

### Preparación del extracto etanoico

Las hojas fueron secadas a 30 °C y pulverizadas (250,8 g). Seguidamente, fueron extraídas con etanol a 21 °C, por 15 días y repetida la extracción en tres tiempos. El extracto etanólico fue filtrado y concentrado a presión reducida a 45 °C. La evaporación del solvente produjo un residuo de 81,32 g y un rendimiento de 32,42%.

### Preparación del extracto hexanoico

Los frutos fueron secados a 30 °C y pulverizados (476 g). Posteriormente, fueron extraídos con hexano a 21 °C, por 15 días y repetida la extracción en tres tiempos. El extracto hexanoico fue filtrado y concentrado a presión reducida a 45 °C. La evaporación del solvente produjo un residuo de 26,8 g y un rendimiento de 5,63%.

## ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA

### Microorganismos

*Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 252922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13076 y *Pseudomonas aeruginosa*

sa ATCC 27853 fueron utilizadas como microorganismos de ensayo para determinar la actividad antimicrobiana.

### Determinación de la concentración inhibitoria mínima (CMI) y concentración bactericida mínima (CBM)

La actividad inhibitoria de los extractos de *S. molle* fue probada contra bacterias Gram positivas: *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 y *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y bacterias Gram negativas: *Escherichia coli* ATCC 252922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13076 y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, cultivadas durante la noche a 37 °C en caldo infusión de cerebro-corazón (BHI) y ajustadas a un estándar de 0,5 Mac Farland ( $10^{5-6}$  UFC/mL). La Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) y la Concentración Bactericida Mínima (CBM) se determinó por el método de dilución en agar Mueller Hinton, según el Clinical and Laboratory Standard Institute<sup>(8)</sup>. Estos parámetros se determinaron en el rango de 0,25 a 512 µg/mL. Los extractos de *S. molle* fueron disueltos en etanol y hexanol y las CMI se llevaron a realizar por duplicado para todas las cepas probadas. Se determinó adicionalmente la CMI y CBM a Ciprofloxacina como control positivo del ensayo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Actividad antibacteriana

Independientemente del tipo de extracto, el *Shinus molle* mostró una buena actividad antibacteriana contra bacterias Gram positivas (*S. aureus* ATCC 29213 y *E. faecalis* ATCC 29212) con una CMI 16 µg/mL. El rango de CBM de estas bacterias fue entre 32 y 64 µg/mL respectivamente (Tabla 1).

### DISCUSIÓN

Los resultados de los ensayos antibacterianos (CMI y CBM) mostraron que la actividad inhibitoria y bactericida de los extractos etanoico y hexanoico de *Shinus molle* L. contra las cepas ensayadas fueron grupo-dependiente, es decir, la inhibición del crecimiento bacteriano fue observada sólo en las cepas Gram positivas, reportándose valores inhibitorios mayores a 16 µg/mL. Por el contrario, las bacterias Gram negativas ensayadas permanecieron viables en presencia de concentraciones mayores de 128 µg/mL de los extractos etanólicos y hexánicos, mientras que la inhibición del crecimiento de la bacteria fue solamente observado con cepas Gram positivas tales como *S. aureus* ATCC 29213 y *E. faecalis* ATCC 29212. Estos resultados coincidieron con lo repor-

Tabla 1  
Valores de CMI ( $\mu\text{g/mL}$ ) y CBM ( $\mu\text{g/mL}$ ) de extractos de *Schinus molle* L

Cepas bacterianas	Extracto <i>Schinus molle</i> L					
	Etanólico		Hexanoico		Ciprofloxacina*	
	CMI	CBM	CMI	CBM	CMI	CBM
<b>Gram positivas</b>						
<i>S. aureus</i> ATCC 29213	16	32	16	32	0,25	1
<i>E. faecalis</i> ATCC 29212	16	64	16	64	0,5	1
<b>Gram negativas</b>						
<i>E. coli</i> ATCC 25922	> 128	ND	> 128	ND	0,015	0,2
<i>K. pneumoniae</i> ATCC 13076	> 128	ND	> 128	ND	0,25	1
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	> 128	ND	> 128	ND	0,5	2

ATCC: American Type Culture Collection; \* Control Positivo; ND: No determinado.

tado en *Schinus molle* L. cultivado en Turquía<sup>(9)</sup>, en donde la CIM y CBM mostraron la misma actividad inhibitoria y bactericida contra las bacterias testadas en los extractos hexanoicos de hojas y frutos. De igual forma, Padin *et al* (10) reportaron que el extracto etanólico de *Schinus molle* demostró actividad inhibitoria (CMI: 2–4  $\mu\text{g/mL}$ ) frente a *Salmonella enterica*, *S. aureus*, *E. coli* y especies de *Bacillus* y valores de CBM entre 2 a 15  $\mu\text{g/mL}$ .

## CONCLUSIONES

Los extractos obtenidos de las hojas y frutos del *Schinus molle* tienen un efecto inhibitorio contra el *S. aureus* ATCC 29213 y *E. faecalis* ATCC 29212. En consecuencia, los extractos analizados muestran una actividad antibacteriana, la cual puede en un futuro ser investigada para desarrollar nuevas drogas para el tratamiento de infecciones producidas por importantes patógenos humanos Gram positivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Golstein D & Colemann RC. *Schinus molle* L. (*Anacardiaceae*) chicha production in Central Andes. *Economic Botany*. 2004; 58(4): 523-529.
- (2) Erazo S, Delporte C, Negrete R, García R, Zaldívar M, Iturra G, Caballero E, López JL, Backhouse N. Constituents and biological activities of *Schinus polygamus*. *J Ethnopharmacol*. 2006; 11;107(3):395-400.
- (3) Yueqin Z, Recio MC, Máñez S, Giner RM, Cerdá-Nicolás M, Ríos JL. Isolation of two triterpenoids and a biflavone with anti-inflammatory activity from *Schinus molle* fruits. *Planta Med*. 2003; 69(10):893-8.
- (4) Díaz C, Quesada S, Brenes O, Aguilar G, Cicció JF. Chemical composition of *Schinus molle* essential oil and its cy-

toxic activity on tumour cell lines. *Nat Prod Res*. 2008; 22(17):1521-34.

- (5) Bendaoud H, Romdhane M, Souchard JP, Cazaux S, Bouajila J. Chemical Composition and Anticancer and Antioxidant Activities of *Schinus Molle* L. and *Schinus Terebinthifolius* Raddi Berries Essential Oils. *J Food Sci*. 2010; 1;75(6):C466-72.
- (6) Belhamel K, Abderrahim A and Ludwig R. Chemical Composition and Antibacterial Activity of the Essential Oil of *Schinus molle* L. Growth in Algeria. 2009. *Acta Hort*. (ISHS) 826:201-204 [http://www.Actahort.Org/Books/826/826\\_27.Htm](http://www.Actahort.Org/Books/826/826_27.Htm)
- (7) Dikshit A, Naqvi A. A and Husain A. *Schinus molle*: a new source of natural fungitoxicant. *Appl Environ Microbiol*. 1986; 51(5): 1085-1088.
- (8) Clinical and Laboratory Standards Institute (2011) Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, 20th informational supplement. CLSI Document M100-S20. Wayne, PA.
- (9) Deveci Onder, Sukan Artun, Tuzun Nedim, Hames Kocabas Esin. Chemical composition, repellent and antimicrobial activity of *Schinus molle* L. *J. Med. Plant. Res*. 2010; 4(21): 2211-2216.
- (10) Padin EV, Pose GN and Polio ML. Antibacterial Activity of Oleoresin from Aguaribay (*Schinus molle* L.). *J. Food Techn*. 2007; 5(1): 5-8.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Juan Carmona por contribuir con la identificación taxonómica de la especie *Schinus molle* L., del Herbario MERF de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de los Andes, Venezuela.

Recibido: 24 de noviembre de 2011

Aprobado: 25 de mayo de 2012