

Evaluación de la actividad antimicrobiana de sustancias activas obtenidas de *Lithraea molleoides*, *Origanum vulgare* y *Rosmarinus officinalis* frente a microorganismos productores de mastitis bovina.

Hartfiel, L.¹; Toso, F.¹; Benitez, V.¹; Tonini, M.P.²; Roma, D.²; Pérez Mansilla, R.¹ y Mañas, F.^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa.

²Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de la Universidad Nacional de Río Cuarto.
fmanas@ayv.unrc.edu.ar

RESUMEN

Entre los patógenos contagiosos causantes de mastitis, *Staphylococcus aureus* es el agente más prevalente tanto en Argentina como en otros países. Una de las características más virulenta de *S. aureus* es su capacidad para formar biofilm, muchas veces considerada la razón subyacente por la que los tratamientos con agentes antimicrobianos fallan debido a una penetración incompleta del antimicrobiano, baja actividad metabólica de las bacterias y/o cambios en la expresión génica que conlleva modificaciones fisiológicas. Los compuestos derivados de plantas medicinales exhiben en muchos casos un importante efecto antimicrobiano en forma directa sobre las bacterias, inhibiendo su crecimiento y viabilidad, e incluso inhibiendo la formación de biofilm. *Lithraea molleoides* (Vell.) es una de las principales especies vegetales autóctona que domina la zona serrana de la provincia de Córdoba. Conocido con el nombre vulgar de Molle de beber o Molle de Córdoba, es ampliamente utilizado tanto en gastronomía como en fitomedicina. Sus hojas son utilizadas en forma de extracto alcohólico, decocción e infusión por sus propiedades antiinflamatorias, sedante, antimicrobianas, inmunomoduladoras, antioxidantes, entre otras. El romero, perteneciente a la familia *Lamiaceae* (Labiatae Labiadas), es un arbusto con tallos prismáticos. Sus hojas son estrechas, agudas y pequeñas, con forma de espigas de color verde brillante, bordes revolutos y tallos leñosos y ramificados. Esta planta contiene diversos compuestos químicos que han sido clasificados generalmente por distintos autores como ácidos fenólicos, flavonoides, aceite esencial, ácidos triterpénicos y alcoholes triterpénicos. El aceite esencial de romero ha demostrado actividad antimicrobiana contra *Escherichia coli*, *Listeria innocua*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella indiana*, posiblemente debido a su contenido de 1-8-cineol en un 49.99%. Por otro lado, el género *Origanum* L., también perteneciente a la familia *Lamiaceae*, incluye 38 especies de hierbas anuales, perennes y arbustivas, la mayoría de las cuales son nativas o se encuentran restringidas al área del Mediterráneo oriental, Europa, Asia y el norte de África. Estas plantas han despertado un gran interés en la academia y en la industria alimentaria debido a las propiedades



antioxidantes y otras propiedades biológicas de sus aceites esenciales y extractos, los cuales tienen potencial antioxidante y antimicrobiano. El aceite esencial de orégano ha presentado actividad deletérea sobre una gran variedad de microorganismos, incluyendo *Escherichia coli*, *Listeria innocua*, *Salmonella indiana* y *Staphylococcus aureus*. En este proyecto, nos proponemos evaluar la actividad antimicrobiana y anti-biofilm de los extractos etanólicos de Molle de Córdoba (*Lithraea molleoides*), y los aceites esenciales de Romero (*Salvia rosmarinus*) y Orégano (*Origanum vulgare*) frente a aislamientos de *Staphylococcus aureus* productores de mastitis bovina; así como evaluar posibles interacciones entre los extractos y los aceites esenciales. Los resultados obtenidos permitirán verificar o descartar la necesidad de realizar posteriores evaluaciones terapéuticas y toxicológicas in vitro e in vivo, con la finalidad de elaborar una posible formulación terapéutica de utilidad en el tratamiento de la mastitis bovina.

Palabras clave: fitoterápicos, mastitis bovina, molle, orégano, romero.

Evaluation of the antimicrobial activity of active substances derived from *Lithraea molleoides*, *Origanum vulgare*, and *Rosmarinus officinalis* against bovine mastitis-producing microorganisms

ABSTRACT

Among the contagious pathogens that cause mastitis, *Staphylococcus aureus* is the most prevalent agent both in Argentina and in other countries. One of the most virulent characteristics of *S. aureus* is its ability to form biofilm, which is often considered the underlying reason for the failure of antimicrobial treatments due to incomplete penetration of the agent, low metabolic activity of the bacteria, and/or changes in gene expression leading to physiological modifications. Compounds derived from medicinal plants often exhibit significant direct antimicrobial effects on bacteria, inhibiting their growth and viability, and even preventing biofilm formation. *Lithraea molleoides* (Vell.) is one of the main native plant species that dominates the mountainous region of the province of Córdoba. Known colloquially as "Molle de beber" or "Molle de Córdoba," it is widely used in both gastronomy and phytomedicine. Its leaves are used as alcoholic extracts, decoctions, or infusions for its anti-inflammatory, sedative, antimicrobial, immunomodulatory, antioxidant, and other properties. Rosemary, belonging to the family *Lamiaceae* (Labiatae), is a shrub with prismatic stems. Its leaves are narrow, sharp, and small, forming bright green spikes with revolute edges and woody, branched stems. This plant contains various chemical compounds generally classified by different authors as phenolic acids, flavonoids, essential oil, triterpenic acids, and triterpenic alcohols. Rosemary essential oil has demonstrated antimicrobial activity against *Escherichia coli*, *Listeria innocua*, *Staphylococcus aureus*, and *Salmonella indiana*, possibly due to its 49.99% 1-8-cineole content. Additionally, the genus *Origanum* L., also in the family *Lamiaceae*, includes 38 species of annual and perennial herbs and shrubs, most of which are native or restricted to the Eastern Mediterranean, Europe, Asia, and North Africa. These plants



have generated considerable interest in academia and the food industry due to the antioxidant and other biological properties of their essential oils and extracts, which exhibit potential antioxidant and antimicrobial effects. Oregano essential oil has shown deleterious activity against a wide variety of microorganisms, including *Escherichia coli*, *Listeria innocua*, *Salmonella indiana*, and *Staphylococcus aureus*. In this project, we aim to evaluate the antimicrobial and anti-biofilm activities of ethanol extracts of Molle de Córdoba (*Lithraea molleoides*), and the essential oils of rosemary (*Salvia rosmarinus*) and oregano (*Origanum vulgare*) against *Staphylococcus aureus* isolates that cause bovine mastitis. Additionally, we seek to evaluate possible interactions between the extracts and essential oils. The results obtained will determine the necessity for further in vitro and in vivo therapeutic and toxicological evaluations to formulate a potential therapeutic agent for the treatment of bovine mastitis.

Keywords: phytotherapeutics, bovine mastitis, molle, oregano, rosemary.

