

A Comparative Study on the Antimicrobial Susceptibility of Multi-Drug Resistant Nosocomial Clinical Isolates and *Pseudomonas aeruginosa* towards the Standard Antibiotics and *Mentha longifolia* Leaves Essential Oil with Gas Chromatography-Mass Spectrometry Analysis

Muazzam Sherif MAQBUL¹, Syed Mohammed Basheeruddin ASDAQ²,
Mater H. MAHNASHI³, Saleh A. ALSHAMRANI⁴, Aejaz A. KHAN⁵, S.M. Shakeel IQUBAL⁵,
Ibrahim Ahmed SHAIKH⁶, Uday M. MUDDAPUR⁷,
Moustafa ElSayed A.E. ELSAADANI⁸ & Basheerahmed Abdulaziz MANNASAHEB²

¹ Department of Microbiology and Immunology, Ibn Sina National College for Medical Studies,
Al Mahjar Street: 31906, Jeddah 21418, Kingdom of Saudi Arabia.

² Department of Pharmacy Practice, College of Pharmacy,
AlMaarefa University, Dariyah, 13713, Riyadh, Saudi Arabia

³ Department of Pharmaceutical Chemistry, College of Pharmacy, Najran University, Najran, Saudi Arabia

⁴ Department of Clinical Laboratory Sciences, College of Applied Medical Sciences,
Najran University, Najran, Saudi Arabia

⁵ Department of General Science, Ibn Sina National College for Medical Studies,
Al Mahjar Street: 31906, Jeddah 21418, Kingdom of Saudi Arabia.

⁶ Department of Pharmacology, College of Pharmacy, Najran University, Najran, Saudi Arabia.

⁷ Department of Biotechnology, KLE Technological University, BVB Campus, Hubballi, 580031, India

⁸ Department of Medicine, Ibn Sina National College for Medical Studies,
Al Mahjar Street: 31906, Jeddah 21418, Kingdom of Saudi Arabia.

SUMMARY. The *Mentha longifolia* leaves, popularly known as Habak mint leaves in the Arabian Peninsula, are utilized in aromatic tea as an ancient tradition, providing a soothing flavour and aiding in the treatment of many ailments, especially the respiratory tract infections due to the release of essential oils in the tea. The fresh leaves of *Mentha longifolia* were procured from the local market in Jeddah, Saudi Arabia. The European Pharmacopoeia methodology was used to extract the essential oils by employing Clevenger-type apparatus. The Gas Chromatography-Mass Spectrometry analysis for *M. longifolia* essential oil was performed by deploying a Hewlett Packard 5890 Series II Gas chromatograph outfitted with a flame ionization finder (FID) and a slim HP-5 section. The multi-drug resistant clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa* were procured from the nosocomial patients by following the standard microbiological isolation and purification technique protocol. The same standard protocol was deployed for the standard strain of the *Pseudomonas aeruginosa* ATCC57858. The standard antibiotic qualitative method of Kirby-Bauer disc diffusion method along with the standard quantitative methods of minimal inhibitory concentration and minimal bactericidal concentration test protocol was deployed towards both the multi-drug resistant clinical isolates and *Pseudomonas aeruginosa* standard strain ATCC57858 to investigate the efficacy of the standard antibiotics with that of the essential oil. The test results revealed exceptional results, demonstrating the need for such investigations to bring to light the hidden potential of complementary and alternative medicine, which could pave the way to manage the alarming rise in multi-drug resistant variants, which could have been controlled by the proper implementation of standard available testing methods to choose a specific antibiotic for a specific infection rather than irrational use of antibiotics. This study also shows the importance of naturally abundant essential oils in combating even multi-drug resistant pathogens.

KEY WORDS: antimicrobial activity, essential oils, *Mentha longifolia* (Habak), nosocomial infections *Pseudomonas aeruginosa*.

* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: matermaha@gmail.com

RESUMEN. Las hojas de *Mentha longifolia*, conocidas popularmente como hojas de menta Habak en la Península Arábiga, se utilizan en el té aromático como una antigua tradición, brindando un sabor calmante y ayudando en el tratamiento de muchas dolencias, especialmente las infecciones del tracto respiratorio debido a la liberación de esenciales aceites en el té. Las hojas frescas de *Mentha longifolia* se obtuvieron del mercado local en Jeddah, Arabia Saudita. Se utilizó la metodología de la Farmacopea Europea para extraer los aceites esenciales empleando un aparato tipo Clevenger. El análisis de cromatografía de gases-espectrometría de masas para el aceite esencial de *M. longifolia* se realizó mediante el despliegue de un cromatógrafo de gases Hewlett Packard 5890 Serie II equipado con un detector de ionización de llama (FID) y una sección delgada HP-5. Los aislados clínicos multirresistentes de *Pseudomonas aeruginosa* se obtuvieron de los pacientes nosocomiales siguiendo el protocolo estándar de técnicas de purificación y aislamiento microbiológico. Se implementó el mismo protocolo estándar para la cepa estándar de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC57858. El método cualitativo de antibiótico estándar del método de difusión de disco de Kirby-Bauer junto con los métodos cuantitativos estándar de concentración inhibitoria mínima y el protocolo de prueba de concentración bactericida mínima se implementaron tanto para los aislados clínicos resistentes a múltiples fármacos como para la cepa estándar ATCC57858 de *Pseudomonas aeruginosa* para investigar la eficacia de los antibióticos estándar con la del aceite esencial. Los resultados de las pruebas revelaron resultados excepcionales, lo que demuestra la necesidad de tales investigaciones para sacar a la luz el potencial oculto de la medicina alternativa y complementaria, lo que podría allanar el camino para gestionar el aumento alarmante de variantes resistentes a múltiples fármacos, que podría haber sido controlado por la implementación adecuada de los métodos de prueba estándar disponibles para elegir un antibiótico específico para una infección específica en lugar del uso irracional de antibióticos. Este estudio también muestra la importancia de los aceites esenciales naturalmente abundantes para combatir incluso los patógenos resistentes a múltiples fármacos.
