

Phytochemical Properties and Antimicrobial Activity of *Nigella sativa* Seeds Essential Oil against *Staphylococcus aureus*

Abeer Saad ALSUBAIE, Maqbul MUAZZAM SHERIFF *, Noha FARAG, Zainab Anwar ALKHAMIS, Mohamed ELBAHAIE, Shroq Saleh ALMATARI, Lama ALSOBHI, Amani Khaled ALREFAI, Eman SAEED, Logen ABDALLA, Bushra Alharbi Abdulrahman OBAID, Yahya ALGHAMDI & Omar HAZAZI

*Ibn Sina National College for Medical Studies, 817 9047 Al Mahjar,
Jeddah 22421, Jeddah - Makkah Province - 22421 - Saudi Arabia*

SUMMARY. The study extensively investigated the phytochemical properties of *Nigella sativa* seeds essential oil through gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) analysis. It specifically examined the potential compound thymoquinone (TQ) and its antimicrobial effects against *Staphylococcus aureus*, particularly relevant in the context of neurosurgical interventions. The study meticulously follows a methodology involving preparation of *N. sativa* essential oil, qualitative phytochemical screening, quantitative GC-MS analysis, and assessment of antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus* using Disc Diffusion, MIC, and MBC evaluations. These methods aim to comprehensively demonstrate the significant inhibitory and bactericidal effects of the essential oil. The qualitative analysis of *N. sativa* essential oil revealed the presence of various compounds, emphasizing its diverse pharmacological potential. Quantitative GC-MS analysis detailed the chemical composition, illustrating the complexity of the oil. In antimicrobial comparisons with antibiotics, *N. sativa* demonstrated substantial inhibitory effects comparable to Gentamicin, with MIC and MBC values aligning with established antibiotics, indicating similar bacteriostatic and bactericidal properties. Despite being slightly less potent than some antibiotics, *N. sativa* still exhibited considerable antimicrobial effectiveness. This study contributes valuable insights into the phytochemical composition of *N. sativa* seeds essential oil and its potential as an antimicrobial agent in the context of neurosurgical interventions paves the way for future research.

RESUMEN. Este estudio exhaustivo exploró las propiedades fitoquímicas del aceite esencial de semillas de *Nigella sativa* utilizando análisis de cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM), con un enfoque específico en su compuesto potencial, la tymoquinona (TQ), que exhibe actividad antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus* en el contexto de intervenciones neuroquirúrgicas. El estudio emplea una metodología meticulosa, que abarca la preparación del aceite esencial de *N. sativa*, el tamizaje fitoquímico cualitativo, el análisis cuantitativo de CG-EM y el análisis antimicrobiano, utilizando difusión en disco, concentración inhibitoria mínima (CIM) y concentración bactericida mínima (CBM) para demostrar los efectos inhibitorios y bactericidas sustanciales contra *Staphylococcus aureus*, una evaluación completa de la actividad antimicrobiana. El análisis cualitativo revela la presencia de alcaloides, flavonoides, fenoles, taninos, glucósidos cardíacos, esteroides, saponinas y terpenoides, subrayando el potencial farmacológico multifacético del aceite esencial. El análisis cuantitativo de CG-EM proporciona un desglose detallado de la composición química bajo diferentes condiciones de extracción, mostrando la complejidad del aceite esencial de *N. sativa*. El estudio compara minuciosamente la eficacia antimicrobiana del aceite esencial de *N. sativa* con varios antibióticos, utilizando análisis de difusión en disco, CIM y CBM. *N. sativa* demuestra efectos inhibitorios sustanciales, con una zona de 29 mm comparable a la Gentamicina. Los valores de CIM y CBM se alinean con los antibióticos establecidos, indicando propiedades bacteriostáticas y bactericidas similares. A pesar de tener una potencia ligeramente menor que la vancomicina y la meticilina, *N. sativa* muestra una considerable efectividad antimicrobiana. Este estudio aporta conocimientos valiosos sobre la composición fitoquímica del aceite esencial de semillas de *N. sativa* y su potencial como agente antimicrobiano en el contexto de intervenciones neuroquirúrgicas, allanando el camino para futuras investigaciones.

KEY WORDS: antimicrobial activity, black seed, essential oil, gas chromatography-mass spectrometry, neurosurgical interventions, *Nigella sativa*, *Staphylococcus aureus*.

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