

水果廢棄物生物活性物質應用潛力

詹竣旭 (5172)

2024/11/06

大綱

一、前言

二、檸檬 (*Citrus limon*) 與酸萊姆 (*Citrus aurantifolia*) 果皮、果渣、種子及精油的生物活性

三、石榴 (*Punica granatum*)、柳橙 (*Citrus sinensis*) 和香蕉 (*Musa acuminata*) 皮萃取物對病原微生物的化學分析、體外抗菌和抗氧化活性

四、甜橙 (*Citrus sinensis*)、黎檬 (*Citrus limonia*) 和香蕉 (*Musa acuminata*) 廢果皮萃取物作為廣泛天然抗菌劑的潛在應用

五、結論

摘要

探討水果皮萃取物和精油的成分及潛在應用。柑橘類水果的精油和萃取物的抗氧化與抗菌特性。抗菌實驗中抗菌效果最佳的細菌是肺炎克雷伯菌 (*K. pneumoniae*) (檸檬皮萃取物的抑菌圈直徑為 16 mm；酸萊姆皮萃取物的抑菌圈直徑為 28 mm)。此外，所有酸萊姆萃取物對綠膿桿菌 (*P. aeruginosa*) 無法抗菌。通過 DPPH 自由基清除活性測試，發現萃取物隨著濃度增加對 DPPH 自由基抑制顯著增強，如檸檬皮 0.5 mg/mL 25% 抑制；1 mg/mL 50% 抑制。GC-MS 分析顯示了檸檬和酸萊姆萃取物中含有多種生物活性化合物，如十四烷酸 (檸檬皮:20%) 和甾醇類等，具有潛在的生物活性和健康益處。此外，探討石榴和香蕉果皮的甲醇和乙醇萃取物對多種革蘭氏陽性菌 (G+) 與革蘭氏陽性菌 (G-) 菌及真菌的抗菌效果。石榴皮萃取物對 G+ 菌的抑制效果顯著高於其他果皮。甲醇萃取物比乙醇萃取物對細菌有更強的效果。石榴和柳橙的萃取物對黴菌也顯示了高達 100% 的抑制效果。抗氧化能力測試中，石榴萃取物抗氧化能力最強分別為 56.262 和 66.870 mg/ml，且總酚類、總黃酮類和單寧的含量與抗氧化值成正比。GC-MS 分析中石榴甲、乙醇萃取物主要成分為 5-羥甲基呋喃醛 (5-hydroxymethylfurfural, HMF) 分別為 65.78% 和 48.43%。最後探討使用四種溶劑進行萃取其效果。萃取效果的順序為蒸餾水 > 甲醇 > 乙醇 > 乙酸乙酯，黎檬皮使用蒸餾水萃取抗菌效果最好，特別是對 *Klebsiella pneumoniae* 的抑菌圈最大 (28 ± 1.4 至 35 ± 1.3 mm)，最小抑制濃度 (Minimum Inhibitory Concentration, MIC) 為 130 ug/mL。強調了黎檬皮萃取物中的高濃度鋅、鎂和酚類化合物可能是其抗菌作用的原因。這些水果皮萃取物可用於治療多重抗藥性病原體感染，同時有助於減少廢棄物並以環保經濟的方式再利用。

參考文獻

- Folasade Oluwatobi, O. A., Pius Okiki, Funmilayo Adeniyi, Oghenerobor Akpor. (2023). Bioactive properties of the extracts of peels, pomace, seeds, and essential oils of *Citrus limon* and *Citrus aurantifolia*. *Journal of Applied Biology & Biotechnology* (Vol. 12). 1.
- Hanafy, S. M., Abd El-Shafea, Y. M., Saleh, W. D., & Fathy, H. M. (2021). Chemical profiling, in vitro antimicrobial and antioxidant activities of pomegranate, orange and banana peel-extracts against pathogenic microorganisms. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 19(1), 80.
- Saleem, M., & Saeed, M. T. (2020). Potential application of waste fruit peels (orange, yellow lemon and banana) as wide range natural antimicrobial agent. *Journal of King Saud University - Science*, 32(1), 805-810.