

TÓM TẮT

Nghiên cứu này trình bày việc tổng hợp dung dịch nano bạc từ dịch chiết lá vối *Cleistocalyx operculatus*. Dịch chiết lá vối thu được ở điều kiện chiết tối ưu có hàm lượng polyphenol tổng số là 141,65 mgGAE/g lá khô. Thiết kế theo phương pháp bề mặt đáp ứng sử dụng mô hình cấu trúc có tâm được sử dụng để tối ưu hóa các điều kiện thu dịch chiết lá vối, kết quả thu được gồm: Nồng độ Ethanol 44,86%, thể tích Ethanol là 48,68 ml và thời gian chiết siêu âm là 68,46 phút.

Quá trình tổng hợp hạt nano bạc đã được tối ưu hóa bằng mô hình Box-Behnken với 5 yếu tố và 2 hàm mục tiêu. Kết quả cho thấy các điều kiện tổng hợp tối ưu gồm: nồng độ AgNO_3 là 1,54 mM, tỷ lệ thể tích dung dịch AgNO_3 so với dịch chiết lá là 7,51, thể tích dịch chiết lá là 3,36 ml, nhiệt độ là $48,90^\circ\text{C}$ và thời gian là 50,96 phút. Dung dịch hạt nano bạc được tổng hợp từ dung dịch tiền chất AgNO_3 dưới các điều kiện tối ưu, sử dụng dịch chiết ethanol–nước từ lá vối làm chất khử. Sự hình thành của hạt nano bạc được quan sát bằng kính hiển vi điện tử quét phát xạ trường (FE-SEM), đo kích thước hạt, chỉ số phân tán cũng như phổ hấp thụ UV-Vis. Kết quả phân tích cho thấy các hạt nano bạc tổng hợp được có kích thước khoảng 20–70 nm, với đỉnh hấp thụ UV-Vis tại 445 nm. Ngoài ra, các hạt nano bạc này thể hiện khả năng ức chế vi khuẩn *Staphylococcus aureus* và *Pseudomonas aeruginosa*, với đường kính vùng ức chế lần lượt là $12,33 \pm 0,56$ mm và $16,33 \pm 0,56$ mm. Kết quả nghiên cứu cho thấy tiềm năng ứng dụng của công nghệ nano xanh trong điều trị các bệnh nhiễm khuẩn.

ABSTRACT

This study presents the synthesis of silver nanoparticle (AgNP) solution from the leaf extract of *Cleistocalyx operculatus*. The leaf extract, obtained under optimal extraction conditions, contained a total polyphenol content of 141,65 mgGAE/g dried leaf. The extraction conditions were optimized using a response surface methodology based on a central composite design, resulting in the following parameters: ethanol concentration of 44.86%, ethanol volume of 48.68 ml, and ultrasound extraction time of 68.46 minutes.

The silver nanoparticle synthesis process was further optimized using the Box-Behnken design with five factors and two objective functions. The optimal synthesis conditions were found to be: AgNO₃ concentration of 1.54 mM, a volume ratio of AgNO₃ solution to leaf extract of 7.51, a leaf extract volume of 3.36 ml, a temperature of 48.90°C, and a reaction time of 50.96 minutes. The silver nanoparticle solution was synthesized from an AgNO₃ precursor under these optimized conditions, using an ethanol–water extract of *C. operculatus* leaves as the reducing agent. The formation of silver nanoparticles was confirmed by field emission scanning electron microscopy (FE-SEM), particle size measurement, polydispersity index evaluation, and UV-Vis absorption spectroscopy. The analysis revealed that the synthesized AgNPs had a size range of approximately 20–70 nm, with a UV-Vis absorption peak at 445 nm. Additionally, these nanoparticles exhibited antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*, with inhibition zone diameters of 12.33 ± 0.56 mm and 16.33 ± 0.56 mm, respectively. The results highlight the potential of green nanotechnology in the treatment of bacterial infections.