# **TÓM TẮT**

Hợp kim AgCu (bạc-đồng) được quan tâm bởi các ứng dụng sinh học đa dạng. Tuy nhiên, việc chế tạo hợp kim này ở nhiệt độ thích hợp (thấp) vẫn còn nhiều thách thức. Đề tài này giới thiệu phương pháp tổng hợp xanh và tiết kiệm chi phí sử dụng polyol để tạo ra các hạt nano hợp kim AgCu đồng nhất được đính trên hạt silica (nanocomposite AgCu-SiO2) ở nhiệt độ thấp. Báo cáo thảo luận chi tiết về việc tối ưu hóa các yếu tố trong quá trình tổng hợp. Các phép phân tích lý-hóa đã xác nhận nanocomposite có tính ổn định cao với các hạt nano AgCu đồng nhất có kích thước trung bình 95,7 nm được gắn đều trên các hạt silica có thể thu được ở 125°C sau 45 phút. Hoạt tính kháng khuẩn chống lại vi khuẩn Escherichia coli Gram (-) và Staphylococcus aureus Gram (+)) của AgCu-SiO2 được đánh giá tốt, cao hơn so với nanocomposite đơn kim loại Ag-SiO2 và Cu-SiO2. Ứng dụng chống bám bẩn của AgCu-SiO2 được sử dụng như sơn cũng được chứng minh, cho thấy khả năng bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển tốt hơn sơn thương mại trong vòng 180 ngày. Nhìn chung, nanocomposite AgCu-SiO2 là ứng cử viên tiềm năng cho việc phát triển các tác nhân chống bám bẩn hiệu quả và thân thiện với môi trường do phương pháp tổng hợp dễ dàng, tính chất kháng khuẩn tốt và hiệu quả chống bám bẩn hiệu quả.

Dầu neem là một hỗn hợp phong phú các thành phần hoạt tính sinh học có tiềm năng ứng dụng trong lĩnh vực nông nghiệp. Tuy nhiên, dầu neem nói chung và các loại tinh dầu nói riêng cũng bị hạn chế do khả năng bay hơi cao, không tan trong nước, dễ bị oxy hóa và nhạy cảm với ánh sáng và nhiệt độ. Do đó, nghiên cứu này đề xuất một phương pháp tổng hợp nhũ tương nano dầu neem/silica để khắc phục những hạn chế nêu trên. Nồng độ chất hoạt động bề mặt và thời gian đồng nhất ảnh hưởng đến sự hình thành nhũ tương nano dầu neem/silica. Nhũ tương nano dầu neem/silica có kích thước giọt trung bình dưới 130 nm, với giá trị PDI (Polydispersity index) nhỏ hơn 0,3. Bên cạnh đó, nhũ tương nano dầu neem/silica ức chế sự phát triển của Fusarium oxysporum, tác nhân gây bệnh héo rũ Panama ở cây chuối. Ngoài ra, nhờ khả năng giải phóng chậm, hiệu quả chống nấm của nhũ tương nano dầu neem/silica tốt hơn so với nhũ tương nano dầu neem. Nhũ tương nano dầu neem/silica với độ ổn định và hoạt tính chống nấm cao có tiềm năng ứng dụng rộng rãi trong tương lai.

Khả năng kháng khuẩn của nano composite AgCu-SiO2 cũng như nano composite Ag-SiO2 và Cu-SiO2 được đánh giá trên vi khuẩn *E. coli* và *S. aureus*. Qua nghiên cứu này cho thấy nano composite AgCu-SiO2 sở hữu các tính chất kháng khuẩn cao nhất trong các loại nano composite đã thử nghiệm gồm AgCu-SiO2, Ag-SiO2 và Cu-SiO2 với MBC là 5 mg mL-1 đối với cả hai loại vi khuẩn đại diện cho hai dòng Gram âm và Gram dương. Ngoài ra, thông qua các nghiên cứu này một lần nữa chứng minh khả năng kháng khuẩn của hợp kim AgCu lớn hơn đơn kim loại Ag và Cu.

Nhũ tương nano tinh dầu neem/silica còn có khả năng kháng nấm *Fusarium oxysporum* f.sp*. cubense* TR4 (trong điều kiện *in-vitro*) tốt với hiệu lực ức chế 74%, tốt hơn so với nhũ tương tinh dầu neem (32,2%).

Sơn dựa trên AgCu-SiO2 thể hiện tính chất chống bám bẩn tốt hơn so với sơn thương mại với tỷ lệ chống bám bẩn (FR) đạt đến 85% sau 4 tháng trong môi trường nước biển ở Đầm Bấy, Nha Trang. Nhìn chung, nghiên cứu này chứng minh các ứng dụng tiềm năng của nano composite AgCu-SiO2 và mở ra những cơ hội mới để phát triển các loại sơn chống bám bẩn hiệu quả và thân thiện với môi trường.