

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGUYỄN TẤT THÀNH
KHOA KỸ THUẬT THỰC PHẨM VÀ MÔI TRƯỜNG**



KHOÁ LUẬN TỐT NGHIỆP

**NGHIÊN CỨU LOẠI BỎ THUỐC
NHUỘM METHYL ĐỎ SỬ DỤNG
NANO BẠC (AgNPs) TỔNG HỢP TỪ
DỊCH CHIẾT LÁ ỒI**

UNG NỮ ÁI QUỲNH

Tp.HCM, tháng 09 năm 2023

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGUYỄN TẤT THÀNH
KHOA KỸ THUẬT THỰC PHẨM VÀ MÔI TRƯỜNG



KHOÁ LUẬN TỐT NGHIỆP

NGHIÊN CỨU LOẠI BỎ THUỐC
NHUỘM METHYL ĐỎ SỬ DỤNG
NANO BẠC (AgNPs) TỔNG HỢP TỪ
DỊCH CHIẾT LÁ ỒI

UNG NỮ ÁI QUỲNH

TS. TRIỆU QUỐC AN

Tp.HCM, tháng 09 năm 2023

CÔNG TRÌNH ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGUYỄN TẤT THÀNH

Cán bộ hướng dẫn: *(ghi tên và ký duyệt)*

Cán bộ chấm phản biện: *(ghi tên và ký duyệt)*

Khóa luận được bảo vệ tại HỘI ĐỒNG CHẤM BẢO VỆ LUẬN VĂN ĐẠI
HỌC TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGUYỄN TẤT THÀNH, ngày 26 tháng 09 năm 2023.

NHIỆM VỤ KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

HỌ VÀ TÊN: UNG NỮ ÁI QUỲNH

MSSV: 1911548324

NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT HÓA HỌC

LỚP: 19DHH1A

Tên Khóa luận: Khóa luận tốt nghiệp

Tiếng Việt: Nghiên cứu loại bỏ thuốc nhuộm methyl đỏ sử dụng nano bạc (AgNPs) tổng hợp từ dịch chiết lá ổi.

Tiếng Anh: Research on removing methyl red dye using silver nanoparticles (AgNPs) synthesized from guava leaf extract (*Psidium guajava*).

Nhiệm vụ Khóa luận:

- Xác định đặc tính cấu trúc của AgNPs tổng hợp từ dịch chiết lá ổi sử dụng các phương pháp như: FTIR, XRD, TEM.
- Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phân hủy xúc tác quang hoá methyl đỏ sử dụng AgNPs tổng hợp từ dịch chiết lá ổi, bao gồm: ảnh hưởng của pH, ảnh hưởng của thời gian phơi sáng, ảnh hưởng của lượng dung dịch AgNPs, ảnh hưởng của điều kiện ánh sáng.
- Bước đầu đánh giá khả năng tái sử dụng AgNPs.

Ngày giao Khóa luận: 13/4/2023

Ngày hoàn thành nhiệm vụ: 19/9/2023

Họ tên cán bộ hướng dẫn: TS. Triệu Quốc An

Nội dung và yêu cầu KLTN đã được Hội Đồng chuyên ngành thông qua.

TP.HCM, ngày 26 tháng 09 năm 2023

TRƯỞNG BỘ MÔN**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN****TRƯỞNG/ PHÓ KHOA**

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hành và viết bài luận này, em đã được sự hỗ trợ và giúp đỡ nhiệt tình từ các thầy cô giáo và các bạn trong lớp, đặc biệt là từ thầy Triệu Quốc An. Em đã được sự chỉ dẫn từ thầy ngay từ khi bắt đầu bài khóa luận này, từ việc lựa chọn đề tài, thu thập và chỉnh sửa dữ liệu cho đến khi hoàn thành bài luận này. Đặc biệt, trong quá trình viết bài thầy Triệu Quốc An đã tận tình giúp đỡ, không chỉ tư vấn chuyên môn và nội dung của khóa luận mà còn cả về hình thức của bài khóa luận.

Em cũng xin cảm ơn tất cả các thầy, cô trong trường đã tạo điều kiện và giảng dạy để em có thể học tập, nghiên cứu và có những kiến thức chuyên ngành cũng như những kỹ năng để em có thể áp dụng vào bài khóa luận này.

Cuối cùng, em xin bày tỏ lòng biết ơn đối với tất cả các thầy cô trong hội đồng đã dành thời gian của mình để xem xét và nhận xét bài báo cáo này cũng như tham gia bảo vệ khóa luận cùng em. Do trình độ học vấn còn hạn chế, em rất mong nhận được sự góp ý và nhận xét từ quý thầy cô.

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đề tài “**NGHIÊN CỨU LOẠI BỎ THUỐC NHUỘM METHYL ĐỎ SỬ DỤNG NANO BẠC (AgNPs) TỔNG HỢP TỪ DỊCH CHIẾT LÁ ỔI**” là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi được thực hiện dưới sự hướng dẫn của **TS. TRIỆU QUỐC AN**. Những số liệu, kết quả và nội dung trình bày trong khóa luận này là các nghiên cứu nguyên thủy (original research) chưa được công bố trên bất kỳ tạp chí hay tài liệu học thuật nào cho đến thời điểm hiện tại.

Tôi ủy quyền sử dụng mọi nội dung trong nghiên cứu này cho **TS. TRIỆU QUỐC AN** trong các công bố khoa học, các nghiên cứu và đề tài cấp cao hơn (Thạc sĩ, Tiến sĩ) mà không có bất kỳ tranh chấp nào về quyền tác giả và sở hữu trí tuệ. Ngoài ra, tôi xác nhận tư cách đồng tác giả dưới tên **UNG NỮ ÁI QUỲNH** với email liên hệ **1911548324@nttu.edu.vn** thuộc Khoa Kỹ thuật Thực phẩm và Môi trường (Đại học Nguyễn Tất Thành).

Tôi xin cam đoan những lời khai trên là đúng sự thật và hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật về tính xác thực.

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 02 tháng 10 năm 2023

Tác giả luận văn

(Ký và ghi rõ họ tên)

TÓM TẮT

Nghiên cứu này trình bày về quá trình sinh tổng hợp AgNPs sử dụng dịch chiết lá ổi ở nhiệt độ phòng cùng với quá trình quang xúc tác phân hủy thuốc nhuộm methyl đỏ (MR). Đặc tính cấu trúc của AgNPs tổng hợp từ dịch chiết lá ổi được xác định sử dụng các phương pháp như phổ UV – Vis, nhiễu xạ tia X (XRD), quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR) và kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM). Đặc biệt, hoạt tính quang xúc tác của AgNPs dưới sự chiếu sáng của ánh sáng mặt trời để phân hủy MR với các khảo sát ảnh hưởng của pH, thời gian chiếu sáng, lượng dung dịch AgNPs sử dụng, ánh sáng và cường độ chiếu sáng, nồng độ MR ban đầu đến hiệu suất phân hủy. Kết quả thấy được điều kiện quang xúc tác tối ưu như sau: pH = 2, thời gian chiếu sáng là 72h, thể tích AgNPs sử dụng là 1 mL, phơi sáng dưới ánh sáng mặt trời và cường độ là 2394 Lux, nồng độ thuốc nhuộm MR là 1 mg/L, 5 mg/L, 10 mg/L. Ở những điều kiện tối ưu, hiệu suất loại bỏ MR cao và ổn định, đạt đến 97 %. Quá trình tổng hợp xanh sử dụng dịch chiết lá ổi tạo ra AgNPs thân thiện với môi trường và có tiềm năng ứng dụng trong quá trình xử lý nước.

ABSTRACT

This report presents the green synthesis of silver nanoparticles using the leaf extract of Psidium guajava (PG) at room temperature along with the photocatalytic degradation of methyl red dye (MR). The characterization results of AgNPs synthesized from Psidium guajava (AgNPs-PG) were obtained from UV – Vis spectroscopy , X – ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) and transmission electron microscopy (TEM). Furthermore, the photocatalytic degradation of MR using as-synthesized AgNPs under sunlight irradiation was investigated, wherein the affecting parameters such as the pH value, the illumination time, the amount of AgNPs used, the light type and illumination intensity, and the MR concentration on the degradation efficiency were studied. The results revealed that the optimum photocatalytic of MR were as follows: the pH of 2, the illumination time of 72 hours, the amount of AgNPs of 1 mL, and the sunlight intensity of 2394 Lux. Under these optimum conditions, the MR removal efficiency was approximately 97 %. The findings in this study demonstrated that biosynthesized silver nanoparticles using the leaf extract of Psidium guajava could become a potential candidate for eliminating organic pollutants in water.

MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Dệt may cung cấp những nhu cầu thiết yếu cho đời sống con người. Ngành dệt biến sợi thành vải hoặc các mặt hàng tương tự, nhuộm và hoàn thiện các vật liệu này thông qua các hoạt động sản xuất đa dạng. Nhiều loại thuốc nhuộm, chất vô cơ, cặn màu, hóa chất xúc tác, dung môi tẩy rửa được sử dụng trong quá trình xử lý ướt trong ngành dệt may. Một số thuốc nhuộm này bị phân hủy một cách tự nhiên, nhưng một số cần được xử lý đặc biệt vì chúng không thể bị phân hủy một cách tự nhiên. Có nhiều loại thuốc nhuộm khác nhau về mặt hóa học. Những loại thuốc nhuộm này bao gồm thuốc nhuộm azo, nitro, thuốc nhuộm xanthene,...(Gupta and Suhas, 2009) chứa nhiều chất gây ô nhiễm bao gồm chất hoạt động bề mặt, muối, kim loại nặng, chất oxy hóa và chất khử (Jo *et al.*, 2008). Đây là những chất gây ô nhiễm và cần được xử lý vì chúng có thể gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe thủy sinh vật cũng như con người (Lau and Ismail, 2009). Hiện nay, nước ta đang sử dụng một số công nghệ xử lý nước thải dệt nhuộm như là: kết hợp hóa lý (keo tụ, tạo bông) và lọc, kết hợp hóa lý và sinh học hiếu khí và ngược lại, kết hợp hóa lý sinh học và lọc (lọc cát hoặc lọc than hoạt tính). Ưu điểm của công nghệ này nhìn chung không tốn quá nhiều năng lượng, dễ dàng lắp đặt và vận hành... Bên cạnh đó cũng có nhược điểm là người vận hành cần phải được đào tạo chuyên sâu, tốn nhiều diện tích...(Á, 2022). Ngoài ra, nghiên cứu gần đây loại bỏ thuốc nhuộm bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao kết nối đầu dò khối phổ kép là một phương pháp phân tích mới có tính hiện đại, có độ nhạy cao, tuy nhiên quy trình thực hiện và thiết bị nghiên cứu phức tạp. Hơn nữa, việc xử lý nước thải bằng các phương pháp thông thường này không hiệu quả trong việc loại bỏ thuốc nhuộm do đặc tính khó phân hủy của nó. Một trong những phương pháp hiệu quả nhất đã được đề xuất là thông qua quá trình quang xúc tác (Ye *et al.*, 2018).

Sử dụng AgNPs tổng hợp từ dịch chiết cây, lá thực vật là một lĩnh vực mới (Vankar and Shukla, 2012; Vanaja and Annadurai, 2013) và mang lại kết quả tốt vì trong vỏ, lá, quả... có chứa những hợp chất tự nhiên có vai trò là chất khử, an toàn và không độc hại. Đặc biệt, các hạt AgNPs còn nổi bật với các tính chất quang, điện, nhiệt độ dao (Reddy *et al.*, 2008; Pradeep and Anshup, 2009). Để đạt được mục đích khử trùng nước thì AgNPs thích hợp hơn so với các phương pháp còn lại vì hiệu quả cao, ít độc hại nhất, dễ thực hiện...(Nangmenyi and Economy, 2009).

2. Mục tiêu nghiên cứu

Nghiên cứu loại bỏ thuốc nhuộm methyl đỏ sử dụng AgNPs tổng hợp từ dịch chiết lá ổi nhằm đưa ra một công dụng khác của AgNPs là khả năng phân hủy thuốc nhuộm methyl đỏ. Từ đó, giúp ta xác định được các thông số ảnh hưởng quan trọng và lựa chọn điều kiện tối ưu.

3. Nội dung nghiên cứu

- Xác định đặc trưng cấu trúc của AgNPs tổng hợp từ dịch chiết lá ổi sử dụng các phương pháp như: UV – Vis, FTIR, XRD, TEM.
- Khảo sát các yếu tố liên quan đến quá trình quang xúc tác thuốc nhuộm methyl đỏ:
 - + Ảnh hưởng của pH: Hiệu quả quang xúc tác MR (nồng độ 10 mg/L) của AgNPs – PG (nano bạc – lá ổi) được nghiên cứu tại những điều kiện pH khác nhau từ 2-11.
 - + Ảnh hưởng của thời gian: Thời gian tiếp xúc giữa AgNPs – PG và MR (nồng độ 10 mg/L) trong dung dịch có pH tối ưu (thí nghiệm trên) được thay đổi để xem xét ảnh hưởng của thời gian lên hiệu quả quá trình quang xúc tác.
 - + Ảnh hưởng của lượng dung dịch AgNPs (tỷ lệ): Lượng dung dịch AgNPs sử dụng giữa AgNPs – PG và MR (nồng độ 10 mg/L) trong dung dịch có pH và thời gian tối ưu (thí nghiệm trên) được thay đổi để xem xét ảnh hưởng của lượng AgNPs lên hiệu quả quá trình quang xúc tác.
 - + Ảnh hưởng của điều kiện ánh sáng và cường độ: Điều kiện ánh sáng và cường độ chiếu sáng trong dung dịch có pH, thời gian, lượng AgNPs tối ưu (thí nghiệm trên) được thay đổi để xem xét ảnh hưởng của ánh sáng và cường độ lên hiệu quả quá trình quang xúc tác.
 - + Ảnh hưởng của nồng độ methyl đỏ: Nồng độ MR ban đầu trong dung dịch có pH, thời gian, lượng AgNPs, ánh sáng và cường độ tối ưu (thí nghiệm trên) được thay đổi để xem xét ảnh hưởng của nồng độ MR lên hiệu quả quá trình quang xúc tác.

- Bước đầu đánh giá khả năng tái sử dụng AgNPs: AgNPs và MR sau khi khảo sát năm yếu tố trên thì ly tâm để thu cặn AgNPs rồi tác dụng với MR ở các điều kiện tối ưu đó để xem khả năng tái sử dụng AgNPs.

Kiểm chứng kết quả bằng cách đo định kỳ dung dịch đã phơi sáng bằng máy quang phổ UV – Vis.

4. Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn

Mục đích của nghiên cứu này là phân tích các yếu tố có thể ảnh hưởng đến quá trình quang xúc tác nhuộm methyl đỏ của AgNPs qua đó chỉ ra được hiệu quả và tính khả thi của việc nghiên cứu này đối với khoa học, đời sống, xã hội cũng như kinh tế hiện nay.

Trước tiên, nghiên cứu này cho thấy ứng dụng của AgNPs được quan tâm đối với việc phân hủy thuốc nhuộm bằng cơ chế quang xúc tác là một cách an toàn và tương thích sinh học. Quá trình tổng hợp AgNPs từ dịch chiết lá ổi không sử dụng hóa chất độc hại, tuân theo những nguyên tắc của hoá học xanh. Những nghiên cứu liên quan đến tổng hợp AgNPs từ dịch chiết thực vật như: lá ổi, cam, táo biển, dây bình bát...(Arunachalam *et al.*, 2012; Kumar *et al.*, 2013; Bose and Chatterjee, 2016). Phương pháp tổng hợp AgNPs từ dịch chiết thực vật bộc lộ rõ sự đơn giản, tính an toàn và khả năng tiết kiệm chi phí.

Tóm lại, AgNPs sinh tổng hợp như vậy có rất nhiều ứng dụng và đạt hiệu quả trong quá trình nghiên cứu, mở đường cho quá trình xử lý sinh học môi trường. Trong tương lai, việc nghiên cứu loại bỏ thuốc nhuộm ra khỏi môi trường nước sẽ được tập trung và mở rộng nhiều hơn để giảm ô nhiễm môi trường cùng với đạt được những đổi mới trong công nghiệp. Do vậy, có thể suy ra rằng việc cung cấp nước sạch cho cộng đồng sẽ thuận lợi cho việc vươn tới các mục tiêu phát triển bền vững của Liên Hợp Quốc như sức khỏe và có cuộc sống tốt; nước sạch và vệ sinh. Bởi vì nó có thể giúp hài hòa xã hội với các sinh vật sống trên trái đất.

5. Phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Thuốc nhuộm methyl đỏ, AgNPs tổng hợp từ dịch chiết lá ổi.

Thời gian nghiên cứu: Từ 03/2023 đến 09/2023.

Địa điểm nghiên cứu: PTN mỹ phẩm.