

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



**KHOÁ LUẬN TỐT NGHIỆP**

**NGHIÊN CỨU BIẾN TÍNH THAN  
SINH HỌC TỪ VỎ BƠ, BÙN GIẤY  
NHẪM ỨNG DỤNG TRONG LOẠI BỎ  
KHÁNG SINH CIPROFLOXACIN  
TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC**

**HUỲNH TRẦN HOÀNG THI**

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 BIẾN TÍNH THAN  
SINH HỌC TỪ VỎ BƠ, BÙN GIẤY  
NHẪM ỨNG DỤNG TRONG LOẠI BỎ  
KHÁNG SINH CIPROFLOXACIN  
TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC

SVTH: HUỲNH TRẦN HOÀNG THI

GVHD: TRẦN THỊ TƯỜNG VI

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)

TS. Trần Thị Tường Vi

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: HUỲNH TRẦN HOÀNG THI MSSV: 1900007040

NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT HÓA HỌC LỚP: 19DHH1A

Tên Khóa luận:

Tiếng Việt: Nghiên cứu biến tính than sinh học từ vỏ bơ, bùn giấy nhằm loại bỏ kháng sinh ciprofloxacin trong môi trường nước.

Tiếng Anh: Modification of biochar derived from avocado peel, sludge paper and its application in ciprofloxacin removal.

Nhiệm vụ Khóa luận:

- Tổng hợp vật liệu than sinh học biến tính từ vỏ bơ, bùn giấy
- Ứng dụng vật liệu để hấp phụ kháng sinh ciprofloxacin trong nước
  - Khảo sát khả năng hấp phụ tại các giá trị pH khác nhau
  - Khảo sát ảnh hưởng của thời gian hấp phụ
  - Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ kháng sinh
  - Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng chất hấp phụ

Ngày giao Khóa luận: 15/02/2023

Ngày hoàn thành nhiệm vụ: 30/8/2023

Họ tên cán bộ hướng dẫn: TS. Trần Thị Tường Vi

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

*TP.HCM, ngày tháng năm 2023*

**TRƯỞNG BỘ MÔN**

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**

TS. Trần Thị Tường Vi

**TRƯỞNG/ PHÓ KHOA**

# LỜI CẢM ƠN

Em xin trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu trường Đại học Nguyễn Tất Thành, các quý thầy cô đã giảng dạy, hướng dẫn trong quá trình nghiên cứu và tạo điều kiện thuận lợi cho em hoàn thành nghiên cứu.

Em xin chân thành cảm ơn Viện ứng dụng công nghệ và phát triển bền vững của trường Đại học Nguyễn Tất Thành đã tạo điều kiện cho em hoàn thành nghiên cứu.

Em xin gửi lời cảm ơn đến toàn thể quý Thầy Cô Khoa Kỹ Thuật Thực Phẩm Và Môi Trường đã luôn hết lòng giảng dạy, truyền đạt những kiến thức quý báu trong suốt những năm học tại trường.

Em xin được bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất với cô Trần Thị Tường Vi đã tận tình chỉ bảo và hướng dẫn để em có thể hoàn thành khóa luận này thành công tốt đẹp.

Em xin được gửi lời cảm ơn sâu sắc đến gia đình và bạn bè đã luôn ủng hộ, động viên và tạo điều kiện tốt nhất để em hoàn thành khóa luận của mình.

Em xin chân thành cảm ơn!

Huỳnh Trần Hoàng Thi

# LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đề tài “**Nghiên cứu biến tính than sinh học từ vỏ bơ, bùn giấy nhằm loại bỏ kháng sinh ciprofloxacin trong môi trường nước**” là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi được thực hiện dưới sự hướng dẫn của **TS. Trần Thị Tường Vi**. 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. Trần Thị Tường Vi** 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 **Huỳnh Trần Hoàng Thi** với email liên hệ **1900007040@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

Huỳnh Trần Hoàng Thi

# TÓM TẮT

Nghiên cứu này tận dụng phế phụ phẩm nông nghiệp (vỏ bơ, bùn giấy) được sử dụng làm tiền chất để tổng hợp than sinh học bằng phương pháp kiềm hóa nhằm loại bỏ kháng sinh ciprofloxacin trong môi trường nước. Than sinh học từ vỏ bơ (AP-Char) có cấu trúc xốp với tổng diện tích bề mặt riêng lớn  $878 \text{ m}^2/\text{g}$ . Các tính chất hóa lý của vật liệu được phân tích bởi các kỹ thuật phân tích như hình thái bề mặt (SEM), nhiễu xạ tia X (XRD), quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR) và đẳng nhiệt hấp phụ  $\text{N}_2$ . Bên cạnh đó, các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ của vật liệu như thời gian hấp phụ, môi trường pH, hàm lượng chất hấp phụ và nồng độ kháng sinh ciprofloxacin đã được khảo sát. Kết quả của quá trình hấp phụ cho thấy, tại thời gian bão hòa 120 phút, hàm lượng chất hấp phụ 0.5 g/L, thu được hiệu suất loại bỏ CIP là 93%. Động học hấp phụ đối với kháng sinh CIP phù hợp với mô hình động học pseudo-second-order và mô hình đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir. Than sinh học từ vỏ bơ có thể được sử dụng như một chất hấp phụ tiềm năng thay thế các chất hấp phụ thương mại nhằm xử lý kháng sinh trong nước thải.

## ABSTRACT

*This study utilized agricultural by-products (avocado peels, paper sludge) as a precursor to synthesize biochar by alkaline activation method to remove the antibiotic ciprofloxacin from aqueous media. Biochar from the avocado peel (AP-Char) has a porous structure with a large total surface area of 878 m<sup>2</sup>/g. The physicochemical properties of the materials were analyzed by analytical techniques such as surface morphology (SEM), X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) and N<sub>2</sub> -sorption. Besides, the effect of pH environment and contact time on the adsorption process, adsorbent dosage, and ciprofloxacin concentration were subsequently investigated. The results of the adsorption process showed that at an equilibrium time of 120 minutes, the adsorbent loading was 0.5 g/L resulting in a CIP removal efficiency of 93%. The adsorption kinetics for CIP fitted a pseudo-second-order model and the adsorption isotherms fitted the Langmuir model. Biochar from avocado peel can be used as a potential adsorbent to replace commercial adsorbents for treating antibiotics in wastewater.*

# MỞ ĐẦU

## 1. Đặt vấn đề

Ô nhiễm kháng sinh trong nguồn nước đang là vấn đề mang tính toàn cầu, thu hút sự chú ý của nhiều nhà khoa học. Các nghiên cứu cho thấy, một số lượng kháng sinh thường xuất hiện tại các nguồn nước tự nhiên là ciprofloxacin. Ciprofloxacin là một loại kháng sinh thường được dùng để điều trị các bệnh về viêm đường tiết niệu, viêm đường hô hấp như viêm phổi, viêm phế quản, viêm xoang,... Tuy nhiên ciprofloxacin còn có những tác dụng phụ như gây dị ứng trên da, ảnh hưởng đến hệ tiêu hóa, hệ thần kinh. Khi sử dụng, tiếp xúc về lâu về dài sẽ gây thiếu máu do giảm tiểu cầu, bạch cầu, gây nhức đầu, chóng mặt, rối loạn tiêu hóa,... ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe của con người (Sharma et al., 2010).

Sinh khối (vỏ bơ, bùn giấy) đã và đang là một trong những vật liệu rất được quan tâm trong nước ta khi các sản phẩm từ giấy được ứng dụng rộng rãi trong đời sống hằng ngày như sách, báo, tập vở,... thậm chí chất thải trong quá trình sản xuất giấy cũng có thể trở thành một loại vật liệu thân thiện với môi trường, cụ thể là bùn giấy. Tương tự đối với vỏ bơ là sản phẩm phụ được thải ra môi trường trong quá trình chế biến các sản phẩm từ bơ. Bên cạnh việc sử dụng phần ăn được của bơ để chế biến thực phẩm hay sản xuất các sản phẩm mỹ phẩm thì việc ứng dụng vỏ bơ vẫn chưa được rộng rãi. Do đó, các nhà nghiên cứu đã tối ưu hóa vỏ bơ thành vật liệu hấp phụ với khả năng loại bỏ chất thải, kim loại nặng, các chất độc hại ra khỏi môi trường sinh thái. Với các thành phần chính như nước, cellulose, hemicellulose, carbohydrate, vật liệu sinh khối (vỏ bơ, bùn giấy) hứa hẹn trở thành vật liệu hấp phụ tiềm năng khi được sử dụng để loại bỏ kháng sinh ciprofloxacin có trong môi trường nước và tối đa hóa việc xử lý chất thải bằng cách tái sử dụng cái phế phẩm từ vật liệu này (Araújo et al., 2018; Gottumukkala, Haigh, Collard, van Rensburg, & Görgens, 2016).

## 2. Mục tiêu nghiên cứu

Nghiên cứu tổng hợp vật liệu than sinh học từ sinh khối (vỏ bơ, bùn giấy) ứng dụng trong loại bỏ kháng sinh Ciprofloxacin trong môi trường nước

### **3. Nội dung nghiên cứu**

- Tổng hợp vật liệu hấp phụ từ sinh khối (vỏ bơ, bùn giấy) bằng phương pháp kiềm hóa
- Đánh giá tính chất hóa lý của vật liệu (SEM, BET, FTIR, XRD)
- Khảo sát khả năng hấp phụ kháng sinh Ciprofloxacin của vật liệu than sinh học
  - + Khảo sát ảnh hưởng của môi trường pH (2 – 10)
  - + Khảo sát ảnh hưởng của thời gian hấp phụ (0 – 240 phút)
  - + Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ kháng sinh (30, 50, 70, 150, 200, 250, 300 ppm)
  - + Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng chất hấp phụ (0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0 1.25, 1.75, 2.5 g/L)

### **4. Phạm vi nghiên cứu**

Đối tượng: Kháng sinh Ciprofloxacin, Vỏ bơ, Bùn giấy

Địa điểm: Phòng thí nghiệm, Khoa Kỹ thuật Thực phẩm và Môi trường, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành.