

# CÔ LẬP NANO TINH THỂ CELLULOSE TỪ VỎ TRÁU BẰNG PHƯƠNG PHÁP AXIT FORMIC/AXIT PEROXYFORMIC

*Vũ Năng An, Nguyễn Vân Nhi, Trần Duy Tập, Trần Thị Thanh Vân, Hà Thúc Chí Nhân, Lê Văn Hiếu*

Khoa Khoa học và Công nghệ Vật liệu,  
Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM  
[vnan@hcmus.edu.vn](mailto:vnan@hcmus.edu.vn), [nguyenvannhi710@gmail.com](mailto:nguyenvannhi710@gmail.com), [tdtap@hcmus.edu.vn](mailto:tdtap@hcmus.edu.vn),  
[tvtvan@hcmus.edu.vn](mailto:tvtvan@hcmus.edu.vn), [hcnhan@hcmus.edu.vn](mailto:hcnhan@hcmus.edu.vn), [lvhieu@hcmus.edu.vn](mailto:lvhieu@hcmus.edu.vn)

## **Tóm tắt**

Nano tinh thể cellulose (CNC) đang nổi lên như là một vật liệu đầy hứa hẹn, đặc biệt với vai trò làm pha gia cường trong lĩnh vực chế tạo vật liệu nanocompozit. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tổng hợp CNC từ nguồn nguyên liệu vỏ trấu, một phế phẩm nông nghiệp dồi dào tại Việt Nam. Cellulose được cô lập từ vỏ trấu bằng phương pháp hóa học, thông qua quá trình axit formic/ axit peroxyformic, nhằm loại bỏ lignin và hemicellulose trong nguồn nguyên liệu thô ban đầu. Tiếp đến là thủy phân cellulose bằng axit sulfuric (64% wt, tỷ lệ khối lượng cellulose và thể tích axit là 1g/15 ml) tại 45<sup>0</sup>C trong 30 phút. Vật liệu sau mỗi bước xử lý được khảo sát thông qua các phương pháp phân tích như phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR), nhiễu xạ tia X (XRD) và ảnh hiển vi điện tử truyền qua (TEM). CNC thu được có dạng hình kim với đường kính và chiều dài trung bình là 8 nm và 480 nm. Tính chất nhiệt của vật liệu thu được trong suốt quá trình cũng được khảo sát thông qua phép phân tích nhiệt – khối lượng (TGA).

Từ khóa: Vỏ trấu, quá trình axit formic/ axit peroxyformic, nano tinh thể cellulose, phế phẩm nông nghiệp

# ISOLATION OF CELLULOSE NANOCRYSTALS FROM RICE HUSK USING THE FORMIC ACID/PEROXYFORMIC ACID PROCESS

*Vu Nang An, Nguyen Van Nhi, Tran Duy Tap, Tran Thi Thanh Van, Ha Thuc Chi Nhan, Le Van Hieu*

Faculty of Materials Science and Technology, University of Science, VNU-HCM  
[vnan@hcmus.edu.vn](mailto:vnan@hcmus.edu.vn), [nguyenvannhi710@gmail.com](mailto:nguyenvannhi710@gmail.com), [tdtap@hcmus.edu.vn](mailto:tdtap@hcmus.edu.vn),  
[tttvan@hcmus.edu.vn](mailto:tttvan@hcmus.edu.vn), [htcnhan@hcmus.edu.vn](mailto:htcnhan@hcmus.edu.vn), [lvhieu@hcmus.edu.vn](mailto:lvhieu@hcmus.edu.vn)

## **Abstract**

The aim of this study was to explore the utilization of rice husk residues as source for the production of cellulose nanocrystals (CNC). Cellulose was extracted from rice husk based on the formic acid/ peroxyformic acid process at an atmospheric pressure. This process can effectively remove lignin and hemicelluloses from rice husk. The cellulose nanocrystals (CNC) were then treated by acid hydrolysis process performing at 45°C for 30 min, using 15 mL of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (64% wt) for each gram of cellulose. The material obtained after each stage of the treatments was carefully characterized and its chemical composition was determined. Fourier Transform Infrared spectroscopy (FTIR) indicated that lignin and hemicellulose contents decreased. X-ray diffraction (XRD) analysis revealed that the crystallinity increased with successive treatments. Morphological characterization from transmission electron microscopy (TEM) revealed the appearance of needle-like shaped CNC, average diameter and length of 8 nm and 480 nm, respectively, leading to an aspect ratio of approximately 60. The thermal stability of the rice husk fibres and cellulose nanocrystals was also investigated using thermogravimetric analysis (TGA). These promising results proved revalue of this by-product for the production of CNC and its potential use as reinforcement in the preparation of nanocomposites.

Key words: Rice husk, biorefinery formic/ peroxyformic acid process, cellulose nanocrystals, agricultural waste.