

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

NHIỀU TÁC GIẢ

BÁO CÁO KHOA HỌC

HỘI NGHỊ CÔNG NGHỆ SINH HỌC TOÀN QUỐC 2021

PROCEEDINGS

OF 2021 VIETNAM NATIONAL CONFERENCE ON BIOTECHNOLOGY



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

BÁO CÁO KHOA HỌC
HỘI NGHỊ CÔNG NGHỆ SINH HỌC TOÀN QUỐC 2021
PROCEEDINGS
OF 2021 VIETNAM NATIONAL CONFERENCE ON BIOTECHNOLOGY



NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN



BÁO CÁO KHOA HỌC
HỘI NGHỊ CÔNG NGHỆ SINH HỌC TOÀN QUỐC 2021
PROCEEDINGS
OF 2021 VIETNAM NATIONAL CONFERENCE ON BIOTECHNOLOGY



Sách không bán

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

NHIỀU TÁC GIẢ

BÁO CÁO KHOA HỌC

HỘI NGHỊ CÔNG NGHỆ SINH HỌC TOÀN QUỐC 2021

PROCEEDINGS

OF 2021 VIETNAM NATIONAL CONFERENCE ON BIOTECHNOLOGY

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
NĂM 2021

Biên mục trên xuất bản phẩm của Thư viện Quốc gia Việt Nam

Báo cáo khoa học Hội nghị Công nghệ Sinh học toàn quốc 2021 = Proceedings of 2021 Vietnam National Conference on Biotechnology / Hồ Thị Thương, Trịnh Thái Vy, Nguyễn Thị Trà... - H. : Đại học Thái Nguyên, 2021. - 1290tr. ; 27cm
ĐTTS ghi: Đại học Thái Nguyên. Trường Đại học Khoa học
ISBN 978-604-9987-88-5

1. Công nghệ sinh học 2. Hội nghị quốc gia 3. Báo cáo khoa học
660.6 - dc23

DNM0002p-CIP

Mã số sách: $\frac{04 - 168}{ĐHTN - 2021}$

LỜI NÓI ĐẦU

Công nghệ sinh học là một trong những lĩnh vực then chốt của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, thúc đẩy sự phát triển của tất cả các quốc gia trên thế giới. Vai trò của Công nghệ sinh học đã được thể hiện rất rõ trong bối cảnh nhân loại phải đối mặt với đại dịch Covid-19, một thảm họa lớn nhất đối với con người kể từ sau chiến tranh thế giới lần thứ 2. Trong đại dịch này, con người đã được thấy được vai trò của công nghệ sinh học trong việc chế tạo các sinh phẩm xét nghiệm cho tới phát triển thuốc mới và vaccine chống lại virus SARS-CoV2. Chúng ta đã được chứng kiến sự ra đời rất nhanh chóng, chưa từng có trong lịch sử của nhiều loại vaccine từ việc ứng dụng công nghệ sinh học phân tử. Nhờ đó, con người đã tiến gần tới việc kiểm soát hoàn toàn dịch bệnh.

Hội nghị Công nghệ Sinh học toàn quốc là hoạt động khoa học thường niên. Hội nghị là diễn đàn khoa học công nghệ để các nhà khoa học, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên và các công ty, doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực Công nghệ Sinh học và các lĩnh vực liên quan trao đổi, trình bày những kết quả, thành tựu nghiên cứu mới nhất cũng như hợp tác phát triển các ý tưởng nghiên cứu mới, chuyên sâu, liên ngành. Năm 2021, Trường Đại học Khoa học, Đại học Thái Nguyên là đơn vị đăng cai tổ chức Hội nghị Công nghệ Sinh học toàn quốc 2021.

Hội nghị gồm 05 tiểu ban chuyên môn bao quát các lĩnh vực nghiên cứu, ứng dụng khác nhau của công nghệ sinh học. Tại phiên toàn thể của hội nghị lần này, các báo cáo nêu lên những mũi nhọn của công nghệ sinh học hiện nay cũng như ứng dụng của công nghệ sinh học trong nghiên cứu, phát triển sinh phẩm chẩn đoán và sản xuất vaccine Covid-19 tại Việt Nam. Có 26 báo cáo được lựa chọn từ gần 100 đại biểu đăng ký được trình bày tại hội nghị và 197 bài báo toàn văn được phản biện bởi các nhà khoa học trong cả nước đã được đăng tải trong tuyển tập Báo cáo khoa học của Hội nghị lần này.

Ban tổ chức Hội nghị và Trường Đại học Khoa học trân trọng cảm ơn tới quý công ty, doanh nghiệp đã tài trợ và đồng hành cùng Ban tổ chức: Công ty TNHH Phát triển khoa học Vitech, Công ty TNHH Khoa học Hợp Nhất, Văn phòng đại diện Becton – Dickinson Việt Nam, Công ty TNHH BCE Việt Nam, Công ty TNHH Thiết bị Khoa học Việt Anh, Công ty TNHH Phát triển Khoa học Sự sống, Công ty TNHH Thiết bị y tế Phương Đông, Công ty TNHH Phát triển Khoa học Sự sống và công ty Đức Minh.

Trong quá trình tập hợp, biên soạn không thể tránh khỏi những khiếm khuyết, Ban Biên tập xin được tiếp thu những ý kiến đóng góp từ các nhà khoa học và độc giả. Xin trân trọng cảm ơn!

Trưởng Ban tổ chức

PGS.TS Nguyễn Văn Đăng

174. PHÂN LẬP, TUYỂN CHỌN VÀ ĐỊNH TÊN VI KHUẨN SINH CELLULASE TỪ RUỘT MỎI VIỆT NAM. Nguyễn Tùng Lâm, Trần Thị Vân Anh, Nguyễn Thị Láng, Đào Thị Thanh Xuân, Lê Thanh Hà.....	1094
175. DEVELOPING THE SOLUTION OF BACTERIAL GROUT FOR REPAIRING OF CRACKS IN CEMENT-BASED MATERIALS. Huyen Nguyen-Pham, Huynh Nguyen-Ngoc-Tri, Son Nguyen-Khanh ..	1100
176. PHÂN LẬP, PHÂN LOẠI MỘT SỐ CHỦNG NẤM TRÊN BỀ MẶT KÍNH CỦA THIẾT BỊ QUANG HỌC VÀ THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG CHỐNG NẤM CỦA CHẤT ỨC CHẾ BMP- EC. Đỗ Tất Thịnh, Lê Xuân Sơn, Trần Thị Nhân, Đặng Văn Đồng, Hoàng Đức Quang.....	1105
177. TUYỂN CHỌN CÁC CHỦNG VI KHUẨN <i>Bacillus</i> spp. ỨNG DỤNG TRONG XỬ LÝ NƯỚC NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (<i>Litopenaeus vannamei</i>). Hoàng Ngọc Huyền, Nguyễn Thị Nguyệt, Lê Văn Hoà, Trần Xuân Khôi, Hoàng Ngọc Thanh	1111
178. NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐIỀU KIỆN ĐỂ SẢN XUẤT SINH KHỐI VI KHUẨN TÍA QUANG HỢP KHÔNG LƯU HUỖNH MẬT ĐỘ CAO Ở ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN. Đỗ Thị Liên, Đỗ Thị Tố Uyên, Hoàng Phương Hà, Cung Thị Ngọc Mai, Nguyễn Văn Ngọc, Huỳnh Thị Hương, Lê Thị Nhi Công	1118
189. PHÂN LẬP VÀ XÁC ĐỊNH MỘT SỐ CHỦNG VI KHUẨN CÓ KHẢ NĂNG PHÂN GIẢI THUỐC TRỪ SÂU CHLORPYRIFOS TỪ ĐẤT NÔNG NGHIỆP PHÍA BẮC VIỆT NAM. Nguyễn Tiến Quân, Hoàng Kim Chi, Lê Hữu Cường, Trần Hồ Quang, Trần Thị Hồng Hà, Lê Mai Hương, Trần Thị Như Hằng.....	1124
180. KHẢO SÁT KHẢ NĂNG ĐỐI KHÁNG NẤM CERATOCYSTIS SP. GÂY BỆNH CHẾT HÉO TRÊN CÂY KEO CỦA CHỦNG VI KHUẨN <i>Bacillus subtilis</i> CVS3.3. Nguyễn Thị Hồng Liên, Nguyễn Văn Hiếu, Trần Thị Hương, Đặng Thị Nhung, Nguyễn Tuấn Anh, Phạm Đức Huy, Phan Thị Hồng Thảo.....	1132
181. NGHIÊN CỨU PHÂN LẬP VÀ PHÂN LOẠI MỘT SỐ CHỦNG XẠ KHUẨN CÓ HOẠT TÍNH KHÁNG SINH TRÊN CÂY ĐINH LĂNG (<i>Polyscias fruticosa</i> L.). Nguyễn Văn Hiếu, Phan Thị Hồng Thảo, Nguyễn Thị Hồng Liên, Trần Thị Hương, Đặng Thị Nhung, Nguyễn Thị Trang	1138
182. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA HYDRO SUNFUUA LÊN QUẦN XÃ TUYẾN TRÙNG SỐNG TỰ DO. Ngô Xuân Quảng, Nguyễn Thị Hải Yến, Nguyễn Thị Mỹ Yến, Trần Thành Thái, Phạm Ngọc Hoài.....	1144
183. ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA HÓA CHẤT QUÂN SỰ CS ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA GIÁP XÁC <i>DAPHNIA MAGNA</i> . Trần Thị Thu Hương, Vũ Ngọc Toán	1150
184. NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG LOẠI BỎ KIM LOẠI NẶNG TRONG NƯỚC THẢI LÀNG NGHỀ BẰNG THAN HOẠT TÍNH TỔNG HỢP TỪ LÁ KEO. Trần Thị Thu Hương, Nguyễn Thùy Dương, Ngô Xuân Thảo, Hoàng Văn Lương, Đoàn Minh Long	1155
185. ACTINOMYCETES ISOLATED FROM MEDICINAL PLANTS RHIZOSPHERE SOILS FOR THE BIOLOGICAL CONTROL OF FUNGAL PATHOGENS IN ASPARAGUS. Nguyen Thi Kim Thanh, Do Thi Tuyen, Le Van Thang, Dao Van Minh, Pham The Hai	1161
186. NGHIÊN CỨU HOẠT TÍNH KHÁNG NẤM <i>FUSARIUM OXYSPORUM</i> VÀ <i>RHIZOCTONIA SOLANI</i> CỦA HỢP CHẤT PEROXIDE HỮU CƠ. Trần Thanh Tuấn, Nguyễn Thị Linh, Lê Thanh Hoàng, Đào Nguyên Mạnh, Quách Thị Quỳnh, Nguyễn Thị Trung, Ivan Andreevich Yaremenko, Đỗ Thị Tuyên.....	1167
187. ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ PHẨM EM (Effective Microorganisms) ĐẾN SỰ SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CÂY ĐẬU TƯƠNG (<i>Glycine max</i> L.) (GIỐNG MTĐ176) TẠI BÌNH ĐỊNH. Đặng Thị Thanh Hà	1174
188. PHÂN LẬP VÀ KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC NGUỒN CARBON HỮU CƠ, NITROGEN ĐẾN QUÁ TRÌNH NUÔI CÂY <i>BACILLUS</i> SP. THU NHẬN ENZYME AMYLASE. Đinh Vũ Hùng, Nguyễn Phạm Hương Huyền ² , Huỳnh Phan Phương Trang.....	1180

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG LOẠI BỎ KIM LOẠI NẶNG TRONG NƯỚC THẢI LÀNG NGHỀ BẰNG THAN HOẠT TÍNH TỔNG HỢP TỪ LÁ KEO

Trần Thị Thu Hương*, Nguyễn Thùy Dương, Ngô Xuân Thảo, Hoàng Văn Lương, Đoàn Minh Long

Khoa Môi trường, Trường Đại học Mở Địa chất

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này là sử dụng ba mẫu than hoạt tính tổng hợp từ lá keo là LK1 (500°C/3h), LK1 (600°C/3h), LK1 (700°C/3h) để khảo sát khả năng xử lý kim loại nặng trong nước thải làng nghề Triều Khúc, Hà Nội. Đặc trưng vật liệu được xác định bằng các kỹ thuật SEM, EDX, FTIR, BET. Kết quả cho thấy các vật liệu có cấu trúc xốp, đường kính của các lỗ tương ứng với mặt phẳng tinh thể. Hàm lượng cacbon trong 3 mẫu đạt lần lượt là 69,61% (LK1); 72,52% (LK2) và 81% (LK3). Khả năng hấp phụ kim loại nặng của ba vật liệu tại các thời điểm khác nhau là khác nhau. Sau thời gian hấp phụ 90 phút, hàm lượng Fe và Mn sau khi xử lý đã đạt giá trị giới hạn của QCVN 40: 2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp, riêng kim loại Ni sau 120 phút mới đạt giá trị này. Kim loại Mn được xử lý tốt nhất với hiệu suất xử lý đạt 91,85% ở mẫu LK3 sau 120 phút, tiếp theo là Fe và Ni với hiệu suất xử lý tương ứng là 91,24 và 89,75%. Kết quả này đã chỉ ra rằng than hoạt tính tổng hợp từ lá keo là vật liệu tiềm năng để xử lý các thông số ô nhiễm trong nước thải.

Từ khóa: hiệu suất xử lý, kim loại nặng, lá keo, nước thải làng nghề, than hoạt tính.

MỞ ĐẦU

Chi keo (*Acacia*) là một chi của một số loài cây thân bụi, thuộc phân họ Trinh nữ (*Mimosoideae*) và họ Đậu (*Fabaceae*). Hiện nay, có khoảng 1300 loài cây keo trên toàn thế giới, trong đó khoảng 950 loài có nguồn gốc ở Australia, và phần còn lại phổ biến trong các khu vực khô của vùng nhiệt đới và ôn đới ẩm ở cả hai bán cầu, bao gồm châu Phi, miền nam châu Á, châu Mỹ [1]. Ở Việt Nam có hai loài chính là keo tai tượng và keo lá tràm, ngoài ra còn có keo lai. Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*) là dạng cây gỗ lớn, chiều cao có thể đạt tới 30m. Keo tai tượng (*Acacia mangium*) có thể cao 30 m với thân thẳng, được trồng nhiều để cải tạo đất đai, chống xói mòn. Bên cạnh đó, keo tai tượng còn được sử dụng để quản lý môi trường và lấy gỗ. Lá keo chứa hàng loạt các hợp chất thứ cấp như tannin, oxalat, cyanide, saponin, amin, alkaloid, fluoroacetate, các nguyên tố khoáng chất... trong đó tannin là hợp chất quan trọng trong kỹ nghệ thuộc da [2]. Ngoài ra lá keo cũng chứa protein thô, chất xơ và các hợp chất tẩy rửa như chất xơ tẩy rửa trung tính, chất xơ tẩy rửa axit và chất tẩy rửa lignin có đặc tính hấp phụ đáng kể với không chỉ kim loại nặng mà còn có cả các chất ô nhiễm khác [2]. Ở Việt Nam, các loài Keo (*Acacia*) do có ưu điểm nổi trội về tốc độ sinh trưởng và phù hợp với nhiều vùng sinh thái lên được trồng nhiều với diện tích lớn, chiếm gần 75% diện tích các loại gỗ rừng trồng. Vì thế, lá keo là một nguồn nguyên liệu dồi dào, tiềm năng cho sản xuất than hoạt tính [1].

Than hoạt tính là một chất rắn thu được từ quá trình cacbon hoá sinh khối, được sản xuất bằng cách nhiệt phân trong điều kiện yếm khí sử dụng nguyên liệu thực vật hoặc các chất hữu cơ khác nhau, đặc biệt là các phụ phẩm nông nghiệp (trấu, lõi ngô, vỏ trái cây, phân gia cầm...) [3]. Than hoạt tính có thể được bổ sung vào đất với mục đích cải thiện các chức năng của đất và giảm sự phát thải các khí nhà kính. Chúng có ý nghĩa lớn trong công việc cố định carbon theo chu trình tuần hoàn vật chất cacbon trong khí quyển. Than hoạt tính được coi là chất hấp phụ tiềm năng để loại bỏ các chất ô nhiễm khỏi nước thải do có độ xốp cao, kích thước lỗ và diện tích bề mặt lớn (500 đến 2.500 m²/g) [3]. Đặc biệt, than hoạt tính tổng hợp từ lá keo có nhiều ưu điểm về nguồn nguyên liệu ban đầu.

Tại Việt Nam, các nghiên cứu ứng dụng than hoạt tính để xử lý ô nhiễm trong đất, trong nước thường sử dụng nguyên liệu từ bã cà phê [4], lõi ngô [5], rác đô thị [6]... song than hoạt tính tổng hợp từ lá keo chưa được nghiên cứu nhiều. Vì vậy, mục đích chính của nghiên cứu này là tận dụng lá keo tai tượng để tổng hợp than hoạt tính trong điều kiện không có oxy ở 500, 600 và 700°C nhằm loại bỏ kim loại nặng (Fe, Ni, Mn) trong nước thải làng nghề Triều Khúc, Hà Nội.

NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Phương pháp tổng hợp vật liệu và xác định đặc trưng cấu trúc vật liệu

Ba loại vật liệu than hoạt tính LK1 (500°/3 giờ); LK2 (600°/3 giờ); LK3 (700°/3 giờ) trong nghiên cứu này được tổng hợp theo quy trình của Cui và đồng tác giả (2015) [6] trong điều kiện không có oxy ở các nhiệt độ khác nhau. Đặc trưng vật liệu được xác định bằng các kỹ thuật: hiển vi điện tử quét (SEM – Scanning Electron Microscope), phổ tán sắc năng lượng tia X (EDX - Energy-dispersive X-ray), phổ hồng ngoại IR và xác định diện

tích bề mặt, lỗ xốp của vật liệu (BET - Brunauer–Emmett–Teller) tại Viện Kỹ thuật Nhiệt đới - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Thiết kế thí nghiệm

Quy trình thí nghiệm hấp phụ được thực hiện như sau: mẫu nước thải được lấy ở làng nghề Triều Khúc, Hà Nội để chuyển về Phòng thí nghiệm và được phân tích ngay thông số kim loại nặng để xác định giá trị ban đầu. Sau đó, 400 mL nước thải làng nghề sẽ được lọc qua các cột có chứa 4g than hoạt tính LK1-LK3 trong 30, 60, 90 và 120 phút. Mẫu sau lọc sẽ được phân tích hàm lượng kim loại nặng để đánh giá khả năng xử lý của vật liệu than hoạt tính [4]. Ba kim loại nặng Fe, Ni, Mn được phân tích theo TCVN 6177: 1996; TCVN 4577:1988 và TCVN 6002:1995.

Phương pháp đánh giá khả năng hấp phụ của vật liệu

Khả năng hấp phụ Q_e (mg/g) tại thời điểm cân bằng được xác định theo công thức [8]:

$$Q_e = (C_0 - C_e) \cdot V/m \quad (1)$$

Hiệu suất hấp phụ H (%) tại thời điểm cân bằng được xác định theo công thức [8]:

$$H = (C_0 - C_e)/C_0 \cdot 100 \quad (2)$$

Trong đó Q_e là khả năng hấp phụ ở trạng thái cân bằng (mg/g); C_0 : nồng độ ban đầu (mg/L); C_e : nồng độ ở trạng thái cân bằng (mg/L); V : thể tích dung dịch (L); m : khối lượng vật liệu hấp phụ (g).

Thông kê và xử lý số liệu

Số liệu được thống kê và xử lý bằng các phần mềm GraphPad 6 và Excel 2010 với các kết quả có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

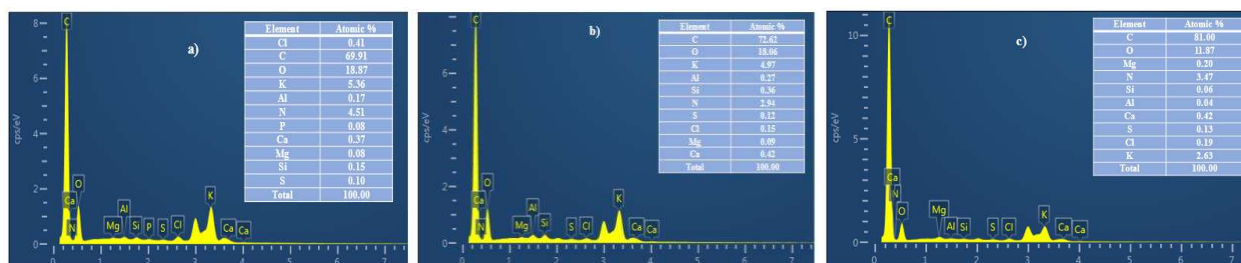
KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả phân tích đặc trưng cấu trúc vật liệu

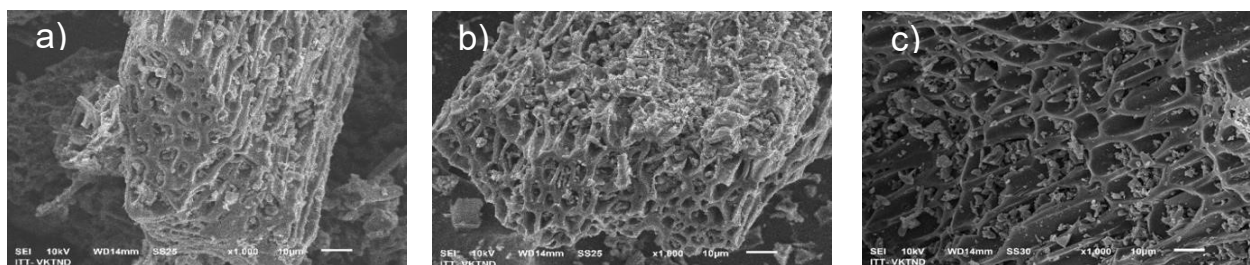
Kết quả xác định đặc trưng vật liệu được thể hiện trong bảng 1 và hình 1-3. Cả ba mẫu LK1-LK3 có hàm lượng C khá cao với các giá trị lần lượt là 69,61% (LK1); 72,52% (LK2) và 81% (LK3) (hình 1). LK3 cũng là mẫu có có diện tích bề mặt BET lớn nhất và kích thước hạt nhỏ nhất trong ba mẫu thử nghiệm (3,9643 m^2/g và 11,3554 μm tương ứng). Đặc trưng cấu trúc bề mặt vật liệu các mẫu than hoạt tính được xác định bằng phương pháp SEM (hình 2). Ảnh chụp SEM cấu trúc vật liệu tương đồng với ghi nhận của các nghiên cứu về vật liệu đã công bố trước đây [7, 9]. Các mẫu có bề mặt gồ ghề, các thớ sợi cellulose và cấu trúc xốp rỗng rõ rệt, khoảng cách giữa các lỗ rỗng tương ứng với mặt phẳng mạng tinh thể [7]. Cấu trúc của vật liệu với bề mặt gồ ghề, xù xì và có những đường vân nhỏ có thể là một phần đặc tính của nguyên liệu thô hoặc là kết quả của quá trình nhiệt phân [9] và đặc tính này sẽ ảnh hưởng mạnh đến tính chất hấp phụ của chúng [4, 7, 9]. Vì vậy, lá keo sau khi được tro hóa có khả năng hấp phụ và xử lý tốt hơn so với vật liệu thô ban đầu.

Bảng 1. Đặc trưng vật lý và hóa học của ba mẫu vật liệu

Mẫu	Thời gian và nhiệt độ nhiệt phân	Diện tích bề mặt BET (m^2/g)	Kích thước cỡ hạt (μm)	Hàm lượng nguyên tố bề mặt		
				C (%)	O (%)	N (%)
LK1	500°C/3h	1,8639	23,8731	69,61	18,87	4,51
LK2	600°C/3h	0,5800	17,3324	72,52	18,06	2,94
LK3	700°C/3h	3,9643	11,3554	81	11,87	3,47

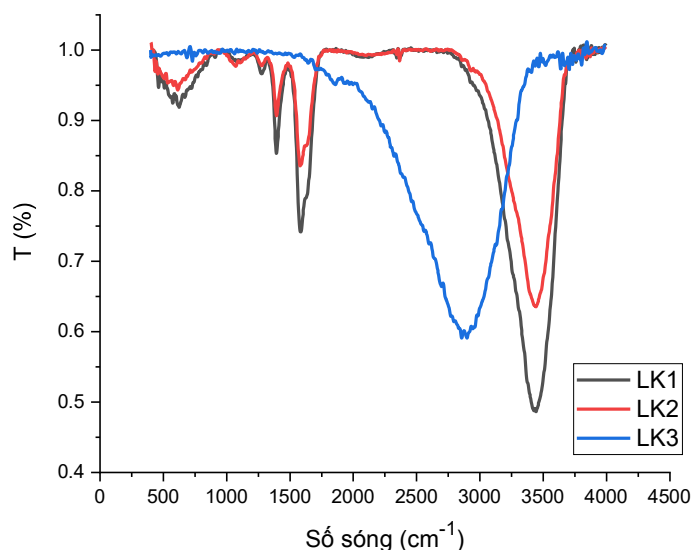


Hình 1. Kết quả đo EDX của ba mẫu vật liệu: a) LK1; b) LK2 và c) LK3



Hình 2. Kết quả đo SEM của ba mẫu vật liệu: a) LK1; b) LK2 và c) LK3

Kết quả đo phổ IR (hình 3) cho thấy cả ba mẫu đều xuất hiện những liên kết chức năng như -OH (peak 3428,82 cm^{-1}), C-H (peak 2924,50 cm^{-1}), C-O (peak 1080,42 cm^{-1}), C=C (peak 1621,05 cm^{-1}),... có ảnh hưởng mạnh đến khả năng hấp phụ ion [6]. Những nhóm liên kết hydroxyl và carboxyl sẽ đóng vai trò quan trọng trong trao đổi ion và hiệu suất hấp phụ các chất ô nhiễm [10].



Hình 3. Kết quả đo phổ FTIR của ba mẫu vật liệu: LK1; LK2 và LK3

Kết quả phân tích và đánh giá hiệu suất xử lý kim loại nặng của ba mẫu vật liệu

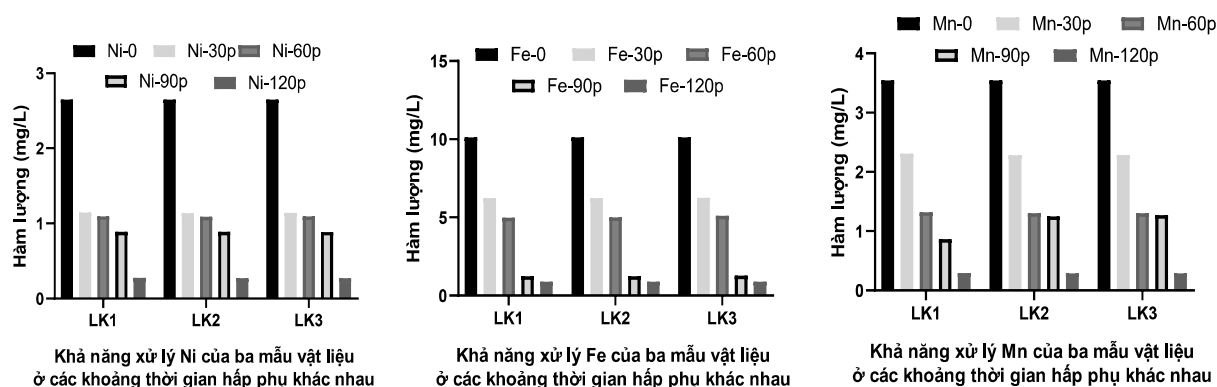
Để xác định khả năng hấp phụ của các mẫu vật liệu than hoạt tính, mẫu nước thải làng nghề ban đầu được lấy ở làng nghề Triều Khúc chuyển về phòng thí nghiệm và phân tích hàm lượng các kim loại nặng. Kết quả cho thấy có ba kim loại là Fe, Ni và Mn có giá trị đo vượt quy chuẩn cho phép của QCVN 40:2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải công nghiệp (bảng 2).

Bảng 2. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong mẫu chưa xử lý

Thông số	Kết quả ban đầu (mg/L)	QCVN 40:2011/BTNMT (B)	Số lần vượt
Ni	2,6475	0,5	5,3
Fe	10,1015	5	2,02
Mn	3,5412	1	3,54

Tiếp theo, thí nghiệm hấp phụ đã được tiến hành để đánh giá khả năng xử lý ô nhiễm của vật liệu. Kết quả xử lý, hiệu suất xử lý và hàm lượng hấp phụ Fe, Mn, Ni sau 30, 60, 90 và 120 phút được thể hiện trong hình 4 và bảng 3, 4 tương ứng. Dữ liệu phân tích cho thấy, hàm lượng của ba kim loại nặng Ni, Fe, Mn trong mẫu nước thải làng nghề Triều Khúc sau xử lý giảm đáng kể so với mẫu ban đầu. Hiệu suất xử lý thấp nhất và cao nhất với ba kim loại Ni, Fe, Mn ghi nhận tương ứng là 56,78; 38,21; 34,87% và 89,75; 91,24; 91,85% sau 30 và 120 phút hấp phụ. Khả năng xử lý tăng dần khi tăng thời gian hấp phụ, trong đó hàm lượng kim loại Mn được xử lý tốt nhất với hiệu suất cao nhất đạt 91,85% sau 120 phút. Tuy nhiên, hàm lượng hấp phụ lại ghi nhận giá trị cao nhất ở kim loại sắt với giá trị lên tới 921,63 mg/L, tiếp theo là Mn và Ni 325,24 và 237,61 mg/L tương ứng. Sau 90 phút hai

kim loại Fe và Mn đều được loại bỏ với giá trị sau xử lý đạt QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp, riêng Ni sau 120 phút mới đạt được giá trị này.



Hình 4. Kết quả xử lý Ni, Fe, Mn của ba loại vật liệu LK1, LK2, LK3

Bảng 3. Hiệu suất xử lý kim loại nặng Ni, Fe, Mn của các vật liệu ở các khoảng thời gian khác nhau

Mẫu	H%				H%				H%			
	Ni-30p	Ni-60p	Ni-90p	Ni-120p	Fe-30p	Fe-60p	Fe-90p	Fe-120p	Mn-30p	Mn-60p	Mn-90p	Mn-120p
LK1	56,78	58,68	66,45	89,67	38,34	50,67	87,67	91,21	34,87	62,78	75,61	91,79
LK2	57,06	58,89	66,1	89,72	38,27	50,56	87,64	91,19	35,68	63,24	75,51	91,84
LK3	56,88	58,74	66,56	89,75	38,21	49,62	87,40	91,24	35,44	63,11	75,49	91,85

Bảng 4. Hàm lượng hấp phụ kim loại nặng Ni, Fe, Mn của các vật liệu ở các khoảng thời gian khác nhau

Mẫu	Qe (mg/L)				Qe (mg/L)				Qe (mg/L)			
	Ni-30p	Ni-60p	Ni-90p	Ni-120p	Fe-30p	Fe-60p	Fe-90p	Fe-120p	Mn-30p	Mn-60p	Mn-90p	Mn-120p
LK1	150,33	155,37	175,92	237,41	385,94	511,88	885,58	921,32	123,49	222,33	267,74	325,07
LK2	151,08	155,92	175,82	237,54	386,63	510,79	885,31	921,22	126,35	223,96	267,39	325,24
LK3	150,60	155,51	176,23	237,61	387,30	501,25	882,92	921,63	125,51	223,49	267,34	325,19

Trong thực tế có nhiều nghiên cứu loại bỏ kim loại nặng bằng cách sử dụng các vật liệu hấp phụ tổng hợp từ các phế phẩm nông, lâm nghiệp [11-13]. Phạm và đồng tác giả (2016) đã dùng than sinh học từ vỏ chuối và rơm biến tính axit H_3PO_4 để loại bỏ màu azo và Ni. Kết quả cho thấy vật liệu sau biến tính có khả năng hấp phụ xanh metylen cao hơn so với vật liệu gốc từ 2 đến 5 lần, hiệu suất xử lý Ni của vỏ chuối và rơm ghi nhận tương ứng là 90% và 92% [11]. Sự có mặt của ion H^+ dẫn đến sự thay đổi đặc tính ưa nước, cấu trúc lỗ xốp, sự phân bố các nhóm chức năng trên bề mặt vật liệu, làm suy yếu tương tác và độ phân tán Ni trong môi trường khiến cho khả năng loại bỏ chất ô nhiễm cao hơn do liên kết chức năng C-H đã dần được thay thế bằng liên kết C-O-C và khi xử lý với HNO_3 thì các nhóm chức cacbonyl được hình thành nhiều hơn thông qua quá trình oxy hóa của các phản ứng [12]. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Trần và đồng tác giả (2020) khi sử dụng than hoạt tính từ vỏ trấu trong môi trường kiềm để xử lý Fe trong nước [18]. Trần và đồng tác giả (2020) cho rằng hiệu quả hấp phụ Fe phụ thuộc vào lượng chất hấp phụ, thời gian hấp phụ, pH của dung dịch và nồng độ chất ô nhiễm và hiệu suất hấp phụ Fe ghi nhận trong điều kiện tối ưu đạt trên 98,82% sau 3h với hàm lượng vật liệu hấp phụ ban đầu là 0,02 g/L [13].

Kết quả phân tích trong nghiên cứu này cho thấy việc loại bỏ các chất ô nhiễm tăng lên khi tăng thời gian phản ứng. Điều này phù hợp với một số kết quả đã công bố trước đây về khả năng hấp phụ của than sinh học với các nhóm chất ô nhiễm khác nhau như thuốc trừ sâu [6, 9], màu dệt nhuộm [8, 10], ô nhiễm hữu cơ [4, 5]. Hơn nữa, kết quả ảnh SEM và phổ FTIR trong nghiên cứu này cũng chỉ ra rằng vật liệu cacbon có nhiều nhóm hydroxyl cacboxyl và phenolic trên diện tích bề mặt kết hợp với cấu trúc xốp rỗng. Đặc trưng này dẫn đến khả năng hấp phụ kim loại nặng cũng như chất ô nhiễm hữu cơ cao hơn, do sự tương tác giữa các chất ô nhiễm với

bề mặt hoặc lỗ rỗng của vật liệu carbon tăng lên hoặc do tăng tương tác với các nhóm chức [14]. Do đó, các cơ chế hấp phụ khác nhau đã xảy ra trên các pha cacbon hóa và không cacbon hóa của vật liệu [15].

Có nhiều nguyên nhân khiến cho vật liệu than hoạt tính tổng hợp từ lá keo có thể trở thành vật liệu thích hợp để loại bỏ kim loại nặng trong nước thải làng nghề. Tuy nhiên, cần phải phân tích đầy đủ các đặc điểm khác của vật liệu này như TEM (Kính hiển vi điện tử truyền qua), XRD (phổ nhiễu xạ tia X), đường đẳng nhiệt hấp phụ, ảnh hưởng của kích thước hạt đến động học hấp phụ, ... nhằm tìm ra điều kiện nhiệt phân tối ưu để sản xuất vật liệu. Ngoài ra, thời gian phản ứng và khối lượng vật liệu hấp phụ cũng cần được nghiên cứu chi tiết hơn để tìm ra các điều kiện thí nghiệm tối ưu mà hiệu suất tại đó đạt giá trị cực đại.

KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã khảo sát đặc trưng vật liệu và khả năng xử lý ba kim loại nặng Ni, Fe và Mn của ba vật liệu tổng hợp từ lá keo ở các điều kiện nhiệt phân khác nhau là LK1 (500°C/3h), LK1 (600°C/3h), LK1 (700°C/3h). Kết quả cho thấy khả năng hấp phụ kim loại nặng của ba vật liệu tại các thời điểm khác nhau là khác nhau. Sau thời gian hấp phụ 90 phút, hàm lượng Fe và Mn sau khi xử lý đều đạt yêu cầu đầu ra của nước thải sau xử lý so với giới hạn của QCVN 40: 2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp, riêng kim loại Ni sau 120 phút mới đạt yêu cầu này. Kim loại Mn được xử lý tốt nhất với hiệu suất xử lý đạt 91,85%, tiếp theo là Fe và Ni với hiệu suất xử lý tương ứng là 91,24 và 89,75% sau 120 phút. Kết quả này đã chỉ ra rằng than hoạt tính tổng hợp từ lá keo là vật liệu tiềm năng để xử lý các thông số ô nhiễm trong nước thải.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] T. V. Đình, Luận án “Đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp phát triển rừng trồng cây keo tai tượng tại công ty lâm nghiệp Ngòi Lao huyện Văn Chấn, tỉnh Yên Bái”, 2015.
- [2] G. Kibrom, M. Kinfe, G. Adugna, “Chemical composition and digestibility of Acacia species provenances in Tigray, Northern Ethiopia”, *Livestock Research for Rural Development*, Vol. 31, no. 4, 2019.
- [3] Y. Pan, A. B. Richard, O. L. Phillips, B. J. Robert, “The Structure, Distribution, and Biomass of the World’s Forests”, *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, Vol 44: pp. 593-622, 2013.
- [4] T. T. Hương, T. T. H. Yến, V. T. T. Linh, T. T. Hằng, “Nghiên cứu sử dụng than sinh học tổng hợp từ bã cà phê để xử lý ô nhiễm trong nước thải chăn nuôi”, *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Môi Địa chất*, Vol 61, no 5, pp. 11-20, 2020.
- [5] V. T. Mai và T. V. Tuyên, “Nghiên cứu khả năng xử lý Amoni trong môi trường nước của than sinh học từ lõi ngô biến tính bằng H₃PO₄ và NaOH”, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, Vol 32, no. 1S pp. 274–81, 2016.
- [6] KN. K. Nghĩa, N. T. K. Oanh, N. H. Sang, L. T. Lăng, “Khả năng cố định vi khuẩn phân hủy hoạt chất thuốc trừ sâu Propoxur (Paracoccus SP. P23-7) Của Biochar”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Vol 38, pp. 88-94, 2015.
- [7] J. H. Cui, Y. H. Yang, Y. H. Hu, B. Fang, “Rice husk based porous carbon loaded with silver nanoparticles by a simple and cost-effective approach and their antibacterial activity”, *Journal of Colloid and Interface Science*, Vol 455, pp. 117 – 124, 2015.
- [8] M. K. K. Figueiredo, “Use of biochar obtained from coffee grounds as adsorbent of dyes and solid biofuel”, *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, Vol 21, pp. 92-103, 2017.
- [9] N. Liu, A. B. Charrua, C. H. Weng, X. Yuan, X. Ding, “Characterization of biochars derived from agriculture wastes and their adsorptive removal of atrazine from aqueous solution: A comparative study”, *Bioresource technology*, Vol 198, pp. 55-62, 2015.
- [10] M. Hirata, N. Kawasaki, T. Nakamura, K. Matsumoto, M. Kabayama, M. Tamura, S. Tanada, “Adsorption of Dyes onto Carbonaceous Materials Produced from Coffee Grounds by Microwave Treatment” *Journal of Colloid and Interface Science*, Vol 254, no. 1, pp. 17-22, 2002.
- [11] P. H. Giang và Đ. Q. Huy, “Nghiên cứu xử lý kim loại nặng trong nước bằng phương pháp hấp phụ trên phụ phẩm nông nghiệp biến tính axit photphoric”, *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, Vol 32, no. 1S, 2016.
- [12] Y. R. Wang, Z. M. Zhang, S. Zhang, Y. Wang, S. Hu, J. Xiang, X. Hu, “Steam reforming of acetic acid over Ni/biochar catalyst treated with HNO₃: Impacts of the treatment on surface properties and catalytic behaviors. *ACS Sustainable Chem. Eng.* Vol 278, pp. 9136-9149, 2020.
- [13] D. T. Tran, T. H. P. Nguyen, “Synthesis of Magnetic Biochar and Their Application for the Treatment of Methylene Blue in Water”, *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*, Vol 36, no. 1, pp. 9-19, 2020.
- [14] W. Zheng, M. Guo, T. Chow, D. N. Bennett, N. Rajagopalan, “Sorption properties of greenwaste biochar for two triazine pesticides”, *Journal of Hazardous Materials*, Vol 181, pp. 121–126, 2010.
- [15] X. Cao, L. Ma, B. Gao, W. Harris, “Dairy-Manure Derived Biochar Effectively Sorbs Lead and Atrazine”, *Environ. Sci. Technol.* Vol 43, pp. 3285–3291, 2009.

STUDYING THE ACTIVATED CARBON FROM ACACIA LEAVES FOR REMOVAL OF HEAVY METALS IN CRAFT VILLAGE WASTEWATER

Tran Thi Thu Huong*, Nguyen Thuy Duong, Ngo Xuan Thao, Hoang Van Luong, Doan Minh Long

Faculty of Environment, Hanoi University of Mining and Geology

SUMMARY

The purpose of this study to use three samples of activated carbon synthesized from acacia leaves, LK1 (500°C/3h), LK1 (600°C/3h), LK1 (700°C/3h) for the treatment of heavy metals in craft village wastewater from Trieu Khuc, Hanoi. Material properties were determined by SEM, EDX, FTIR, BET techniques. The results showed that the materials have a porous structure, the diameter of the porous corresponds to the crystal plane. The content of carbon in 3 samples was 69.61% (LK1), 72.52% (LK2) and 81% (LK3), respectively. The heavy metal adsorption capacity of the three materials at different times is different. After the adsorption time was 90 minutes, the content of Fe and Mn after treatment was reached the limit value according to the QCVN 40: 2011/MONRE - National Technical Regulation on Water industrial waste, except for the Ni metal reached to this value after 120 minutes. The treatment efficiency of Mn metal was observed the best value with 91.85% by LK3 material sample after 120 minutes, followed by Fe and Ni with the treatment efficiency of 91.24 and 89.75%, respectively. This result showed that activated carbon synthesized from acacia leaves is a potential material to treat pollutant parameters in wastewater.

Keywords: treatment efficiency, heavy metal, craft village wastewater, acacia leaves, activated carbon

*Author for correspondence: Tel: +84-983356518; Email: huonghumg@gmail.com/tranthithuhuong@humg.edu.vn