

## NGHIÊN CỨU BIẾN TÍNH THAN HOẠT TÍNH CHẾ TẠO TỪ CÁC PHÉ PHẪM NÔNG NGHIỆP LÀM VẬT LIỆU HẤP PHỤ XỬ LÝ AMONI TRONG NƯỚC

Phạm Thị Ngọc Lan<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Sản xuất than hoạt tính từ phế phẩm nông nghiệp (vỏ lạc, thân cây sắn) không chỉ mang lại hiệu quả kinh tế mà còn góp phần giải quyết các vấn đề môi trường do phế thải nông nghiệp gây ra. Bài báo này trình bày về nghiên cứu chế tạo than hoạt tính từ vỏ lạc và thân cây sắn quy mô phòng thí nghiệm trong điều kiện tối ưu tìm được là: Hóa chất biến tính  $ZnCl_2$  2M, than hóa ở nhiệt độ  $350^\circ C$  trong 60 phút, hoạt hóa than vỏ lạc ở  $450^\circ C$  trong 60 phút, than thân cây sắn ở  $500^\circ C$  trong 60 phút. Than thu được có khả năng xử lý độ màu của mẫu thuốc nhuộm tự pha với hiệu suất lên đến 89 – 96%, sau khi đã được hoạt hóa, diện tích bề mặt riêng của than lớn, có thể đạt tới  $750m^2/g$  đối với than vỏ lạc, mẫu than thân cây sắn có diện tích bề mặt riêng lên tới  $1215,56 m^2/g$ . Ngoài ra mẫu than thân cây sắn còn được đánh giá chất lượng thông qua khảo sát khả năng hấp phụ amoni trong nước kết quả cho thấy: Tải trọng hấp phụ cực đại đối với amoni của mẫu than thân cây sắn đạt  $6,9735mg/g$  cao hơn hẳn mẫu than tre (tải trọng hấp phụ cực đại  $5,9172mg/g$ ) và có sự chênh lệch không đáng kể so với mẫu than gáo dừa – than đối chứng trên thị trường (tải trọng hấp phụ cực đại  $7,4394 mg/g$ ).

**Từ khóa:** Than hoạt tính; quá trình than hóa; quá trình hoạt hóa; diện tích bề mặt riêng.

### 1. GIỚI THIỆU

Theo ước tính của Tổng cục thống kê, tổng sản phẩm thu được từ nông nghiệp năm 2014 ước tính tăng 5,98% so với năm 2013. Tuy nhiên, bên cạnh mức tăng trưởng sản xuất nông sản còn đọng lại vấn đề về các bãi chứa, đầu ra cho các phế phẩm nông nghiệp sau thu hoạch như rơm rạ, vỏ trấu, thân cây chuối, vỏ lạc, thân cây sắn... Sản lượng lạc và sắn chỉ đạt từ 1-16% trong tổng sản lượng nông sản của cả nước, tuy nhiên lượng thải bỏ của các phế phẩm của ngành trồng sắn và lạc là khá lớn. Xét về mặt môi trường vỏ lạc và thân cây sắn được coi là một loại phế thải, nhưng xét ở một góc độ khác chúng được coi là một nguồn tài nguyên nếu như con người biết thu hồi và tận dụng chúng như là một nguồn vật liệu tự nhiên, rẻ tiền, thân thiện với môi trường trong lĩnh vực xử lý nước

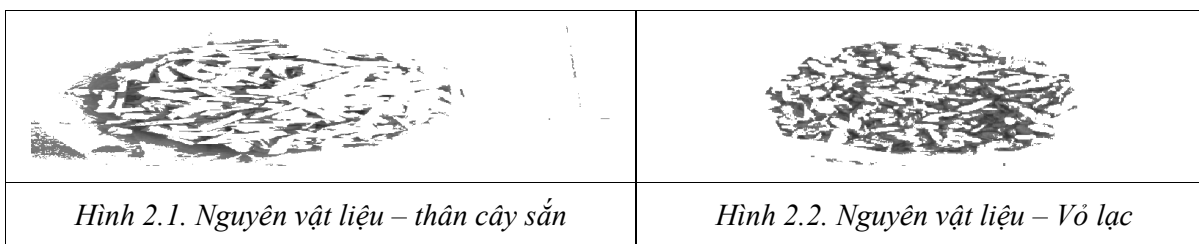
và nước thải. Với thành phần chính là cellulose, hemicellulose và lignin các phế phẩm nông nghiệp như đã kể trên đều có thể biến tính trở thành than hoạt tính (Trịnh Xuân Đại, 2012). Tại Việt Nam và một số nước trên thế giới như Thái lan, Trung Quốc vỏ lạc và một số các phế phẩm nông nghiệp khác như vỏ trấu, lõi ngô, vỏ dừa, rơm rạ đã được nghiên cứu làm vật liệu xử lý môi trường tuy nhiên việc sử dụng vỏ lạc và thân cây sắn để sản xuất than hoạt tính còn chưa được quan tâm nghiên cứu nhiều, đặc biệt là với thân cây sắn. Chính vì vậy việc khảo sát các nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng than hoạt tính chế tạo từ các phế phẩm nông nghiệp làm vật liệu hấp phụ xử lý amoni trong nước đã được thực hiện ở quy mô phòng thí nghiệm.

### 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**2.1. Chuẩn bị nguyên liệu:** Vỏ lạc, thân cây sắn

---

<sup>1</sup> Khoa Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi.



Mẫu nguyên liệu (vỏ lạc, thân cây sắn): Sau khi thu thập rồi được rửa sạch, các mẫu thân cây sắn được bóc vỏ chỉ lấy phần thân gỗ phía trong. Các mẫu được phơi khô tự nhiên, vỏ lạc được

giữ nguyên hình khối và kích thước ban đầu, mẫu thân cây sắn được cắt thành các mẫu nhỏ kích thước 2-5 cm.

## 2.2. Chuẩn bị hóa chất

**Bảng 2.1. Hóa chất sử dụng**

Hóa chất dung biến tính và xác định khả năng xử lý độ màu của than hoạt tính	Hóa chất xác định amoni trong nước
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dung dịch axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1%, 5%, 10%)</li> <li>- Dung dịch axit H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (1%, 5%, 10%)</li> <li>- Dung dịch bazơ KOH (1M, 1,5M, 2M)</li> <li>- Dung dịch muối ZnCl<sub>2</sub> (1M, 1,5M, 2M)</li> <li>- Dung dịch thuốc nhuộm: Thuốc nhuộm dạng bột. Pha 0,1g thuốc nhuộm trong 1lít nước cất</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dung dịch tiêu chuẩn NH<sub>4</sub>Cl với nồng độ 500mg NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/l</li> <li>- Dung dịch NaOH 6N</li> <li>- Dung dịch kiềm khử</li> <li>- Thuốc thử Nesle</li> </ul>

## 2.3. Mẫu nước nghiên cứu

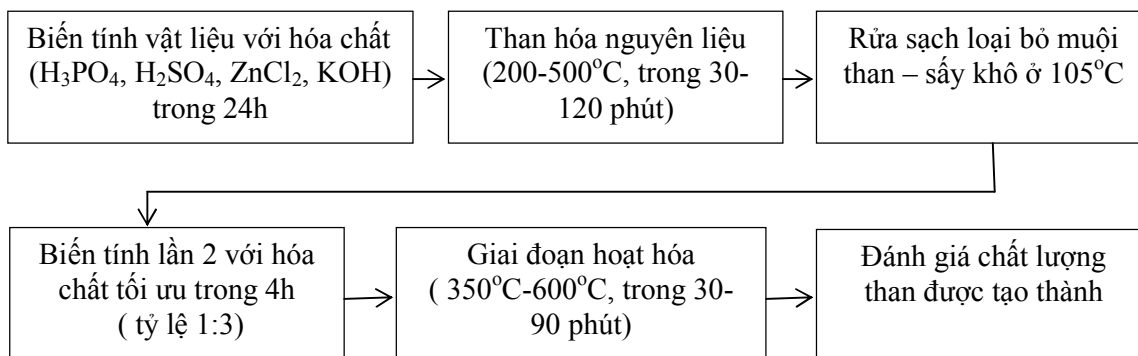
Mẫu dung dịch thuốc nhuộm (dùng để kiểm tra chất lượng than tạo thành): Sử dụng thuốc nhuộm dạng bột tiến hành pha theo một nồng độ nhất định. Trên cơ sở đó kiểm tra khả năng hấp phụ độ màu của than hoạt tính chế tạo được để đánh giá chất lượng than tạo thành.

Mẫu nước pha amoni : dùng để xác định chính xác nồng độ amoni đầu vào.

Mẫu nước thực tế (Nước ngầm chứa amoni). Mẫu nước ngầm sau khi lấy được kiểm tra pH, nồng độ amoni ban đầu và bảo quản ở nhiệt độ 4°C.

## 2.4. Phương pháp nghiên cứu

### 2.4.1. Quy trình làm thực nghiệm



### 2.4.2. Cách đánh giá chất lượng than hoạt tính sau khi biến tính

#### 2.4.2.1. Chuẩn bị mẫu than

- Các mẫu than được chế tạo từ thân cây sắn và vỏ lạc được rửa bằng nước cất nhiều lần. Kiểm tra nước rửa đến khi môi trường đạt trung tính thì dùng lại.

- Các mẫu than được sấy khô ở 105°C trong 24h. Than sau khi sấy khô, được nghiền nhỏ và rây về cùng một kích thước d ≤ 1mm.

#### 2.4.2.2. Kiểm tra khả năng xử lý độ màu

Vật liệu hấp phụ sử dụng để hấp phụ độ màu mẫu thuốc nhuộm tự pha là các mẫu than đã được nung trong các đợt thí nghiệm kiểm tra

ảnh hưởng của hóa chất, nồng độ, thời gian và nhiệt độ đến quá trình than hóa và hoạt hóa. Kết quả thu được sẽ được đánh giá và so sánh từ đó tìm ra được các điều kiện tối ưu về hóa chất, nồng độ, thời gian và nhiệt độ trong quá trình sản xuất than vỏ lạc và thân cây sắn có chất lượng tốt nhất. Sau đó mẫu than tối ưu sẽ được sử dụng để khảo sát một số các chỉ tiêu đặc trưng của than hoạt tính.

#### 2.4.2.3. Xác định một số các chỉ tiêu đặc trưng của than hoạt tính

Một số các chỉ tiêu đặc trưng của than hoạt tính gồm có: Diện tích bề mặt riêng, thể tích lỗ rỗng, khối lượng riêng, dung trọng, độ ẩm, độ tro, chỉ số iod (Đại, 2012)...vv. Vì điều kiện không cho phép, nên các giá trị dung trọng, độ ẩm, độ tro của than vỏ lạc và than thân cây sắn sẽ được xác định tại phòng thí nghiệm Kỹ thuật Môi trường Đại học Thủy Lợi dựa theo tiêu chuẩn – TCVN 9069:2012- Vật liệu lọc dạng hạt dùng trong xử lý nước sạch – Phương pháp

thử và giá trị diện tích bề mặt riêng sẽ được xác định theo phương pháp BET – tại Viện Khoa học Tiên tiến và Công nghệ - Đại học Bách Khoa Hà Nội.

#### 2.4.2.4. Khảo sát khả năng xử lý amoni của than hoạt tính

Sau khi xác định được loại than tối ưu nhất sẽ được lựa chọn để xử lý amoni bằng với mẫu nước thải tự pha. Than sẽ được nghiền nhỏ có kích thước  $d < 1\text{mm}$  để sử dụng với thiết bị Jartes. Thí nghiệm khảo sát khả năng xử lý amoni và so sánh với mẫu than tre và than gáo dừa trên thị trường.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình chế tạo than hoạt tính

##### 3.1.1. Ảnh hưởng của hóa chất và nồng độ đến quá trình than hóa

Mục đích của thí nghiệm nhằm xác định nồng độ hóa chất tối ưu đối với từng loại hoá chất để biến tính vật liệu và than hoạt tính.

**Bảng 3.1. Ảnh hưởng của hóa chất**

Hóa chất	Nồng độ hóa chất ngâm tẩm	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)	Hóa chất	Nồng độ hóa chất ngâm tẩm	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)
KOH	1-2M	500	120	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	5-10%	500	120
ZnCl <sub>2</sub>	1-2M	500	120	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	5-10%	500	120

Giữ nguyên điều kiện than hoá 500°C trong khoảng thời gian 120 phút trên cơ sở điều chỉnh nồng độ hoá chất ở các nồng độ khác nhau KOH, ZnCl<sub>2</sub> (1M; 1,5M, 2M) và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (1%, 5%, 10%). Các mẫu than tương ứng thu được sẽ đánh giá chất lượng từ đó rút ra nồng độ tối ưu tương ứng với từng loại hoá chất. Việc lựa chọn nồng độ hóa chất thích hợp là tiền đề để khảo sát ảnh hưởng của nhiệt

độ và thời gian đến chất lượng than thu được. Ngoài ra nồng độ hóa chất sử dụng biến tính góp phần quyết định đến giá thành của than hoạt tính.

##### 3.1.2. Ảnh hưởng của thời gian than hóa

Mục đích thí nghiệm nhằm xác định thời gian than hoá tối ưu trong khoảng thời gian từ 30-120 phút. Thời gian than hoá quá dài, vật liệu trở nên tro hoá làm giảm khả năng hấp phụ.

**Bảng 3.2: Ảnh hưởng của thời gian than hóa**

Hóa chất	Nồng độ hóa chất ngâm tẩm	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)	Hóa chất	Nồng độ hóa chất ngâm tẩm	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)
KOH	Tối ưu	500	30-90	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Tối ưu	500	30-90
ZnCl <sub>2</sub>	Tối ưu	500	30-90	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Tối ưu	500	30-90

Trên cơ sở đã tìm được nồng độ hóa chất tối ưu của từng loại hoá chất tương ứng. Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của thời gian tại các điểm

(30,60 và 90 phút) đến chất lượng than tạo thành trong điều kiện giữ nguyên nhiệt độ than hóa tại 500°C

### 3.1.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ than hóa

Nguyên lý cơ bản để sản xuất than hoạt tính từ các phế thải nông nghiệp là dùng phương pháp nhiệt phân, tức là nung trong điều kiện yếm khí (A. Khalid, 2005). Nhiệt độ trong lò nung phải đủ đảm bảo để loại bỏ các tạp chất mà vẫn giữ

nguyên được khung cacbon, hình thành hệ mao quản với hệ thống các lỗ rỗng có diện tích bề mặt phát triển. Do đó cần phải tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến chất lượng than được tạo thành dựa trên cơ sở đã lựa chọn được *nồng độ hóa chất tối ưu* và *thời gian than hóa tối ưu*.

**Bảng 3.3. Ảnh hưởng nhiệt độ than hóa**

Hóa chất	Nồng độ hóa chất ngâm tẩm	Thời gian (Phút)	Nhiệt độ	Hóa chất	Nồng độ hóa chất ngâm tẩm	Thời gian (Phút)	Nhiệt độ
KOH	Tối ưu	Tối ưu	200-450	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Tối ưu	Tối ưu	200-450
ZnCl <sub>2</sub>	Tối ưu	Tối ưu	200-450	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Tối ưu	Tối ưu	200-450

Sử dụng các kết quả về nồng độ hoá chất và thời gian than hoá tối ưu trong các kết quả thí nghiệm trên để nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tại các điểm 450°C, 400°C, 350°C, 300°C, 250°C và 200°C.

Sau khi khảo sát xong các yếu tố hóa học (nồng độ hóa chất biến tính) và vật lý (thời gian, nhiệt độ) đến quá trình than hóa. Các mẫu than tạo thành sẽ được sử dụng để hấp phụ độ màu của mẫu thuốc nhuộm tự pha từ đó sẽ rút ra được loại hóa chất, nồng độ hóa chất, thời gian và nhiệt độ tối ưu nhất của quá trình than hóa làm cơ sở để khảo sát các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình hoạt hóa than.



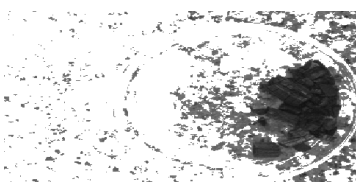
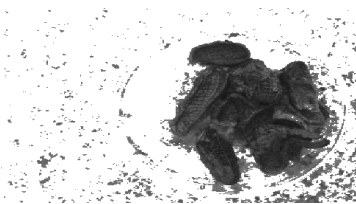
### 3.1.4. Ảnh hưởng của quá trình hoạt hóa

Mục đích của quá trình hoạt hóa: Tăng diện tích bề mặt riêng và thể tích lỗ xốp của than hoạt tính (Hiển, 2012), (Marsh Harry, et.al, 2006). Vì vậy nghiên cứu và khảo sát sự ảnh hưởng của các yếu tố nhiệt độ thời gian, hóa chất sử dụng là rất quan trọng. Trong đó nhiệt độ là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến cả quá trình hoạt hóa than. Trên cơ sở lựa chọn các nhân tố tối ưu của đợt 1, đợt 2 và đợt 3 để tiến hành khảo sát các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình hoạt hóa than từ đó tìm ra được sản phẩm tối ưu nhất cả về chất lượng và hiệu suất thu hồi.

**Bảng 3.4. Tổng hợp kết quả khảo sát các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình than hóa**

Loại than	Nồng độ hóa chất biến tính tối ưu	Nhiệt độ nung tối ưu	Thời gian nung tối ưu (phút)	Hiệu suất thu hồi than	Hiệu suất xử lý độ màu
Than thân cây sắn	KOH 1,5M	450°C	60	23,88%	20,02%
	<b>ZnCl<sub>2</sub> 2M</b>	<b>350 °C</b>	<b>60</b>	<b>47,61%</b>	<b>93,75%</b>
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 5%	350°C	60	15,56%	59,03%
	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 10%	400°C	60	17,80%	60,17%
Than vỏ lạc	KOH 1,5M	450°C	60	33,6%	18,46
	<b>ZnCl<sub>2</sub> 2M</b>	<b>350°C</b>	<b>60</b>	<b>50%</b>	<b>88,65%</b>
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 5%	350 °C	60	45,51%	48,02%
	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 10%	300	60	61,51%	51,17%

**Bảng 3.5. Tổng hợp kết quả chế tạo mẫu than tối ưu nhất**

Quá trình	Loại than	Hóa chất biến tính	Thời gian biến tính	Nhiệt độ tối ưu	Thời gian tối ưu	Hiệu suất thu hồi than	Hiệu suất xử lý độ màu	Hình ảnh
Than hóa	Than thân cây sắn*	ZnCl <sub>2</sub> 2M	24h	350°C	60 phút	47,61%	93,75%	
	Vỏ lạc*	ZnCl <sub>2</sub> 2M	24h	350°C	60 phút	50%	88,65%	
Hoạt hóa	Than thân cây sắn**	ZnCl <sub>2</sub> 2M	4h	500°C	60 phút	53,25%	95,85%	
	Than vỏ lạc**	ZnCl <sub>2</sub> 2M	4h	450°C	60 phút	55%	89,44%	

Nguồn: Phân tích tại phòng thí nghiệm Kỹ thuật Môi trường – Đại học Thủy Lợi

### 3.2. Kết quả kiểm tra một số các thông số đặc trưng của than hoạt tính

**Bảng 3.6. Kết quả các thông số đặc trưng của than hoạt tính**

Mẫu	Than tre (than đối chứng)	Than gáo dừa (Than đối chứng)	Than vỏ lạc	Than thân cây sắn
Độ tro* (%)	3,8	4,2	6	9
Độ ẩm* (%)	1,18	1,29	1,34	1,54
Dung trọng riêng* (g/cm <sup>3</sup> )	0,03	0,05	0,01	0,01
Diện tích bề mặt riêng** (m <sup>2</sup> /g)	1133,7454	1236	750	1215,56

Nguồn: (\*): Đo tại Phòng thí nghiệm Kỹ thuật Môi trường – Đại học Thủy Lợi

(\*\*): Đo tại Viện Khoa học tiên tiến và Công nghệ - Đại học Bách Khoa Hà Nội

Qua bảng kiểm tra một số các chỉ tiêu đặc trưng của mẫu than hoạt tính (than vỏ lạc, than thân cây sắn) và so sánh với mẫu than đối chứng cho thấy: - Độ ẩm của than vỏ lạc, than thân cây sắn cao hơn so với mẫu than gáo dừa và than tre.

Nếu xét về tính chất cơ học thì đây là một điểm yếu của than vỏ lạc và than cây sắn so với mẫu than tre và than gáo dừa, vì độ ẩm càng tăng làm xấu đi tính chất nhiệt kỹ thuật, làm giảm cường độ và độ bền của than. Tuy nhiên, nếu xét đến khả năng xử lý môi trường nước bằng phương pháp hấp phụ, đây lại là lợi thế của than vỏ lạc và than thân cây sắn, độ ẩm càng cao số lượng lỗ mao quản trong than càng lớn, khả năng hấp phụ càng tăng.

- Giá trị dung trọng riêng giữa các mẫu than vỏ lạc, than cây sắn và các mẫu than đối chứng chênh lệch không đáng kể.

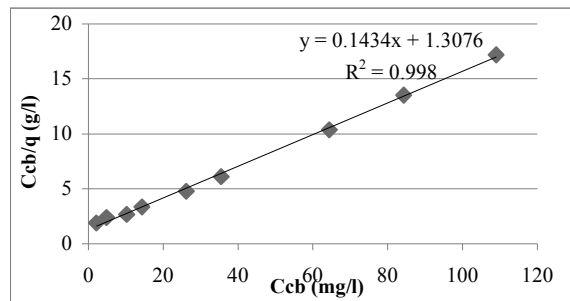
- Diện tích bề mặt riêng của than thân cây sắn cao hơn hẳn so với mẫu vỏ lạc và mẫu than tre (mẫu than đối chứng trên thị trường) điều này chứng tỏ muối  $ZnCl_2$  có khả năng biến tính tốt và cũng giống như các kết luận sơ bộ ban đầu, than thân cây sắn luôn cho khả năng hấp phụ tốt hơn than vỏ lạc.

Dựa vào kết quả sơ bộ đánh giá chất lượng than vỏ lạc và than thân cây sắn thông qua việc hấp phụ độ màu của mẫu thuốc nhuộm tự pha

cho thấy mẫu than thân cây sắn luôn cho khả năng hấp phụ độ màu tốt hơn so với than vỏ lạc. Kết quả xác định diện tích bề mặt riêng của than thân cây sắn cao hơn so với than vỏ lạc cùng chế tạo và mẫu than tre trên thị trường. Ngoài ra, chất lượng của mẫu than thân cây sắn còn đánh giá bằng cách khảo sát khả năng hấp phụ amoni trong nước.

### 3.3. Khảo sát khả năng hấp phụ amoni trong nước của mẫu than thân cây sắn và so sánh với mẫu than trên thị trường

#### ❖ Than thân cây sắn



Biểu đồ 3.1. Sự phụ thuộc của C<sub>cb</sub>/q vào C<sub>cb</sub>

❖ Than gáo dừa (than thị trường)	❖ Than tre (than thị trường)
Biểu đồ 3.2: Sự phụ thuộc của C <sub>cb</sub> /q vào C <sub>cb</sub>	Biểu đồ 3.3: Sự phụ thuộc của C <sub>cb</sub> /q vào C <sub>cb</sub>

Cả than thân cây sắn, than đối chứng (than gáo dừa và than tre) đều được nghiên cứu cân bằng hấp phụ amoni theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir. Từ kết quả khảo sát cho thấy: Sự hấp phụ amoni của than thân cây sắn và than đối chứng trên thị trường mô tả khá tốt theo phương trình đường đẳng nhiệt Langmuir. Từ các đồ thị 3.1, 3.2 và 3.3 biểu diễn sự phụ thuộc

của C<sub>cb</sub>/q vào C<sub>cb</sub>, tính được tải trọng hấp phụ cực đại q<sub>max</sub> và hằng số Langmuir b cho 3 loại than kể trên.

$$q_{\max} = \frac{1}{\text{tg}\theta}$$

$$q = \frac{(C - C_0) \cdot V}{M}$$

$$b = \frac{1}{ON \times q_{\max}}$$

Trong đó:  $\theta$ : Góc hợp bởi đồ thị phụ thuộc của  $C_{cb}/q$  vào  $C_{cb}$

ON: Giá trị  $C_{cb}/q$  khi  $C_{cb}=0$

$C_{cb}$ : Nồng độ của chất bị hấp phụ tại thời điểm cân bằng (mg/l).

$C_0$ : nồng độ ban đầu (mg/l);

V: thể tích dung dịch (l); M: khối lượng than (g)

**Bảng 3.7. So sánh tải trọng hấp phụ cực đại của than chế tạo từ thân cây sắn với các mẫu than đối chứng**

Mẫu than \ Thông số	$tg\theta$	$q_{\max}$ (mg/g)	b
Than gáo dừa	0,1345	7,4349	0,1055
Than tre	0,169	5,9172	0,1152
Than thân cây sắn*	0,1434	6,9735	0,1097

Than hoạt tính chế tạo từ thân cây sắn có tải trọng hấp phụ cực đại không cao bằng than gáo dừa. Tuy nhiên, tải trọng hấp phụ cực đại của than thân cây sắn cao hơn than tre. Tải trọng hấp phụ cực đại của than gáo dừa là 7,4349mg/g, than tre là 5,9172 mg/g trong khi đó tải trọng hấp phụ cực đại của than thân cây sắn là 6,9735mg/g. Sự chênh lệch giữa tải trọng hấp phụ cực đại của than gáo dừa với mẫu than thân cây sắn không lớn. Do đó hoàn toàn có thể thay thế than gáo dừa và than tre bằng mẫu than thân cây sắn trong xử lý nước. Chính vì vậy sử dụng than thân cây sắn không chỉ đem lại hiệu quả xử lý tốt mà còn

đem lại hiệu quả về kinh tế vì từ trước đến nay, thân cây sắn sau khi thu hoạch thường bị vứt bỏ, rất ít khi được dùng làm củ đun.

### 3.4. Ứng dụng xử lý mẫu nước ngầm thực tế chứa amoni

Mẫu 1: Lấy tại nhà máy nước khu công nghiệp Sài Đồng B – Long Biên – Hà Nội. (Lấy tại giếng nước ngầm chưa qua hệ thống xử lý, độ sâu giếng H=35m)

Mẫu 2: Lấy tại giếng nước khoan nhà ông Dương Văn Trường, Xóm 1 – Nguyễn Uy – Kim Bảng – Hà Nam. (Độ sâu của giếng nước khoan H = 8m).

**Bảng 3.8. Kết quả phân tích mẫu nước ngầm chứa amoni trước và sau khi hấp phụ bằng than thân cây sắn**

Mẫu	Thể tích mẫu (ml)	Nồng độ amoni trước hấp phụ $C_0$ (mg/l)	Khối lượng than (g)	Thời gian hấp phụ (phút)	Tốc độ khuấy (vòng/phút)	Nồng độ amoni sau hấp phụ $C_{cb}$ (mg/l)	Hiệu suất hấp phụ (%)
1	200	12,32	0,5	50	120	6,4	48,05
2	200	20,15	0,5	50	120	11,01	45,36

Hiệu suất hấp phụ amoni trong mẫu nước thực tế không chênh lệch quá lớn so với mẫu dung dịch gốc tự pha trong phòng thí nghiệm. Qua đó có thể đảm bảo khả năng ứng dụng thực tế của mẫu than thân cây sắn vào xử lý nước.

### 3.5. Ước tính kinh tế

- Theo tìm hiểu, giá thành than hoạt tính trên thị trường như sau

**Bảng 3.9. Giá thành một số mẫu than trên thị trường**

Tên sản phẩm	Khối lượng	Giá bán lẻ
Than tre dạng mảnh	1kg	95.000 đồng
Than gáo dừa dạng mảnh	1 kg	85.000 đồng

- Đơn giá cho 1kg than hoạt tính chế tạo từ mẫu than thân cây sắn được biến tính bằng  $ZnCl_2$  2M.

**Bảng 3.10. Giá thành mẫu than chế tạo**

Tên vật liệu	Đơn vị tính	Đơn giá	Số lượng	Thành tiền
Hóa chất biến tính	đ/kg	170.000	0,5 kg	85.000
Giá điện	đ/KWh	1.518	4,4	7.000

- Chi phí sản xuất 1kg than là 92.000 VND. So với giá thành của than tre dạng mảnh, than thân cây sắn đã hoạt hóa có giá thấp hơn. Tuy nhiên với mẫu than gáo dừa, chi phí sản xuất than thân cây sắn cao hơn.

#### 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Than hoạt tính chế tạo từ thân cây sắn không chỉ đem lại hiệu quả xử lý tốt mà nó còn thân thiện với môi trường và có thể thay thế một số vật liệu lọc trên thị trường. Than thân cây sắn có diện tích bề mặt riêng lên tới 1215,56 m<sup>2</sup>/g, có hiệu suất xử lý độ màu thuốc nhuộm đạt 96%. Bên cạnh đó than thân cây sắn có tải trọng hấp phụ cực đại amoni đạt 6,9735 mg/g cao hơn so với mẫu than tre trên thị trường (tải trọng hấp phụ cực đại của than tre 5,9172 mg/g). Kết quả

đánh giá sơ bộ chất lượng của các mẫu than chế tạo từ vỏ lạc và thân cây sắn thông qua việc khảo sát khả năng hấp phụ độ màu của mẫu thuốc nhuộm tự pha cho thấy: Trong mọi điều kiện chế tạo mẫu than từ thân vỏ lạc luôn cho hiệu suất xử lý độ màu thấp hơn so với mẫu than thân cây sắn. Kết quả xác định một số các thông số đặc trưng của than hoạt tính trong đó quan trọng là giá trị diện tích bề mặt riêng của mẫu than vỏ lạc (BET= 750 m<sup>2</sup>/g) thấp hơn hẳn so với mẫu than thân cây sắn (BET = 1212,56m<sup>2</sup>/g) và thấp hơn hẳn so với hai mẫu than đối chứng trên thị trường (than tre và than gáo dừa). Vì vậy tác giả đã lựa chọn mẫu than thân cây sắn để khảo sát khả năng hấp phụ amoni trong nước và so sánh với mẫu than trên thị trường.

Những kết quả nghiên cứu trên cho thấy tiềm năng ứng dụng than hoạt tính chế tạo từ thân cây sắn làm vật liệu lọc trong xử lý nước ngầm nhiễm amoni. Tuy nhiên, cần tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian, tỷ lệ hóa chất biến tính khác nhau đến chất lượng than tạo thành. Ngoài ra, cần nghiên cứu xử lý amoni trong một số loại hình nước thải như nước thải sinh hoạt, bệnh viện, nước thải ngành chế biến thực phẩm... Bên cạnh đó việc đánh giá khả năng ứng dụng vào thực tế dựa thông qua mô hình pilot cần phải tiến hành.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trịnh Xuân Đại (2012), “Nghiên cứu biến tính than hoạt tính làm vật liệu hấp phụ xử lý amoni và kim loại nặng trong nước”, Luận văn thạc sỹ, Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội.
- Nguyễn Kim Hiền (2012), “Nghiên cứu than tre ứng dụng xử lý một số kim loại nặng trong nước thải mạ”, Hà Nội.
- A. Khalid (2005), “Production of activated carbon from some agricultural wastes by chemical treatment”, Chem.Dept, College of Education, Mosul University, p. 138-142.
- Marsh Harry, Rodrigueuz – Reinoso Francisco (2006), “Activated Carbon”, Elsevier Publisher, Spain.

#### Abstract:

#### DENATURING THE ACTIVATED CHARCOAL THAT ARE PRODUCED FROM THE AGRICULTURAL WASTE TO BE AS AN ABSORBENT MATERIAL IN TREATING AMMONIUM IN WATER

*Producing the activated charcoal (AC) from the agricultural waste (groundnut shell, stem of cassava tree) does not only bring the economic efficiency but also contribute solving the*



*environmental problems due to the agricultural waste. This paper presents the findings on the production of activated charcoal from the groundnut shell and the stem of cassava tree with the found optimal conditions such as: Denatured chemical  $ZnCl_2$  2M, charring at temperature of  $350^\circ C$  within 60 minutes, then activation of the groundnut shell char at  $450^\circ C$ , of the cassava tree stem at  $500^\circ C$  within the same time of 60 minutes. The obtained activated charcoals are able to remove the colour of the synthetic dye sample with the treatment efficiency from 89-96%. After being activated, the specific surface area of produced AC is bigger, up to  $750m^2/g$  for the groundnut shell charcoal and  $1215,56 m^2/g$  for the cassava tree stem one. Besides, the cassava tree stem charcoal is qualified by examining the ability in absorbing ammonium in water. The results showed that the maximum ammonium absorption capacity of the cassava tree stem charcoal reaches to the value of  $6,9735mg/g$  which is higher than that of bamboo AC (having maximum ammonium absorption capacity of  $5,9172mg/g$ ) and little smaller than that of the cocunut AC ( $7,4394 mg/g$ ) that are used in the market.*

**Keyword:** Activated charcoal; charring process; activation process; specific surface area.

---

*BBT nhận bài: 25/2/2016*

*Phản biện xong: 30/3/2016*