

# Nghiên cứu hấp phụ màu/xử lý COD trong nước thải nhuộm bằng cacbon hoạt hóa chế tạo từ bụi bông

Nguyễn Thị Hà\*, Hồ Thị Hoà

*Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 6 tháng 2 năm 2008

**Tóm tắt.** Việc tái chế tận dụng chất thải không những đem lại các lợi ích kinh tế, xã hội và mà còn có ý nghĩa quan trọng trong bảo vệ môi trường. Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia của Việt Nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020 đã xác định mục tiêu đến năm 2020 “Hình thành và phát triển ngành công nghiệp tái chế chất thải”. Nghiên cứu xử lý màu trong nước bằng các vật liệu hấp phụ giá thành thấp, thân thiện với môi trường được chế tạo từ các chất thải, vật liệu có trong tự nhiên đang là vấn đề được nhiều tác giả nghiên cứu thực hiện trên thế giới. Trong nghiên cứu này đã tận dụng bụi bông để chế tạo vật liệu hấp phụ ứng dụng trong xử lý màu (COD) của nước thải nhuộm. Các kết quả cho thấy xử lý hoạt hoá bụi bông bằng đốt với axit sunfuric đậm đặc là phù hợp và cho hiệu suất khá cao 70% (so với khối lượng của vật liệu thải thô). Kích thước hạt phù hợp là 0,25mm. Hiệu quả xử lý màu tính theo giá trị mật độ quang (D) và COD của cacbon hoạt hoá từ bụi bông đạt tương ứng 75 và 97% ở pH tối ưu 7-8, tỉ lệ chất hữu cơ/vật liệu là 15mg/g, thời gian hấp phụ 15 phút ở hệ tĩnh và tốc độ dòng 0,6l/h ở hệ động. Đối với mẫu nước thải thực tế hiệu suất xử lý COD đạt 68% với điều kiện hấp phụ tối ưu nghiên cứu và tỉ lệ vật liệu hấp phụ/COD là 1g/40mg (COD giảm từ 800 xuống còn 256mg/l). Tăng thời gian tiếp xúc (hấp phụ) và giảm tỉ lệ COD/vật liệu hấp phụ có thể xem xét để tăng hiệu quả quá trình xử lý.

## 1. Đặt vấn đề

Việc tái chế tận dụng chất thải không những đem lại các lợi ích kinh tế, xã hội và mà còn có ý nghĩa quan trọng trong bảo vệ môi trường. Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia của Việt Nam đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020 đã xác định mục tiêu đến năm 2020 “Hình thành và phát triển ngành công nghiệp tái chế chất thải”. Nghiên cứu xử lý màu trong nước bằng các vật liệu hấp phụ giá thành thấp, thân thiện với môi trường được chế tạo từ các chất thải, vật liệu có trong tự nhiên đang là vấn

đề được nhiều tác giả nghiên cứu thực hiện trên thế giới. Vinod K. Gupta và nnk [1] đã sử dụng bùn than cacbon thải từ các nhà máy điện sử dụng dầu nhiên liệu để chế tạo chất hấp phụ sử dụng tách loại 2 loại thuốc nhuộm hoạt tính từ nước thải. Kết quả cho thấy pH=7 là thích hợp nhất để tách loại Vertigo Blue 49 và Orange DNA 13, hiệu suất hấp phụ tương ứng là 11,57 và 4,54mg/g chất hấp phụ. Quá trình hấp thu thuốc nhuộm tuân theo các nguyên lý động học bậc 2. Hột xoài đã được nghiên cứu để sản xuất cacbon hoạt tính và tận dụng làm chất hấp phụ trong xử lý nước. Hiệu quả cho thấy chất hấp phụ này có thể sử dụng thay thế cho cac bon hoạt tính trên thị trường [2].

\* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-4-5633391.  
E-mail: hant\_2204@yahoo.com

Mùn cưa gỗ sồi đã qua xử lý bằng muối được tận dụng để hấp phụ methylen xanh đã được nghiên cứu trong hệ thống mẻ ở trạng thái ổn định [3]. Quá trình hấp phụ methylen xanh lên mùn cưa gỗ sồi được xử lý với  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$  và  $\text{NaCl}$  đã được khảo sát và thấy rằng hiệu suất hấp thu tuân theo phương trình Freundlich. Amit Bhatnagar [4] đã tiến hành nghiên cứu các chất hấp phụ được chế tạo từ một số chất thải công nghiệp để loại bỏ 2-bromphenol, 4-bromphenol và 2,4-bromphenol trong nước. Hiệu suất hấp thu cao nhất của chất hấp phụ cacbon chế tạo từ chất thải ngành sản xuất phân bón đối với 2-bromphenol, 4-bromphenol và 2,4-bromphenol tương ứng là 40,7; 170,4 và 190,2mg/g; cao hơn nhiều so với các chất hấp phụ khác chế tạo từ cặn thải từ lò hơi, bụi và xỉ. Điều đó được giải thích là do các chất hấp phụ chứa cacbon xốp hơn và do đó có diện tích bề mặt tiếp xúc lớn hơn.

Vinod K. Gupta và nnk [5] đã nghiên cứu khả năng loại bỏ erythrosine bằng vật liệu chế tạo từ lông gà. Erythrosine là một thuốc nhuộm phổ biến và được sử dụng rộng rãi trong mỹ phẩm, thực phẩm, thuốc và ngành thuộc da. Nghiên cứu cũng khảo sát ảnh hưởng của pH, nồng độ thuốc nhuộm, nhiệt độ và hàm lượng chất hấp phụ.

Để góp phần nghiên cứu tận dụng các nguồn vật liệu thải trong xử lý ô nhiễm nước, trong nghiên cứu này đã tận dụng bụi bông để chế tạo vật liệu hấp phụ màu ứng dụng trong xử lý màu (COD) của nước thải nhuộm.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Mẫu nước nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu bao gồm mẫu nước tự pha trong phòng thí nghiệm có nồng độ 50-150mg/l

sử dụng dung dịch màu xanh metylen và mẫu nước thải nhuộm màu thực tế lấy tại Công ty TNHH Thương mại Tín Thành (Dương Nội - Hà Đông-Hà Tây).

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm

Nghiên cứu thực nghiệm tại phòng thí nghiệm Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên và Phòng Phân tích chất lượng môi trường, viện Công nghệ Môi trường, viện Khoa học Công nghệ Việt Nam.

(1) Chế tạo vật liệu hấp phụ (cacbon hoạt hoá) từ bụi bông: Bụi bông thu gom được loại bỏ tạp chất, phơi khô tự nhiên, sau đó lại được sấy ở  $60^\circ\text{C}$  trong 24h; đốt bằng axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98% tỉ lệ 1:1 (theo khối lượng) ở nhiệt độ phòng; để qua đêm. Sản phẩm sau khi đốt được rửa với nước cất hai lần để loại bỏ bớt axit dư, rồi ngâm trong dd  $\text{NaHCO}_3$  2% qua đêm để trung hoà hoàn toàn axit dư. Sau đó vật liệu được rửa bằng nước cho đến pH = 7. Tiến hành sấy khô vật liệu ở  $120^\circ\text{C}$  trong 6 giờ rồi nghiền nhỏ, rây đến các kích thước hạt  $d = 0,25; 1,0$  và  $2\text{mm}$ .

(2) Nghiên cứu khả năng hấp phụ màu của cacbon hoạt hóa từ bụi bông: Các thí nghiệm được tiến hành trên hai hệ: theo mẻ, có lắc và hệ liên tục (hấp phụ động trên cột).

#### a) Hệ hấp phụ mẻ có lắc

*Khảo sát ảnh hưởng của pH:* Cho 50ml dung dịch xanh metylen có các nồng độ tương ứng 50; 100 và 150mg/l vào các bình nón 100mL, điều chỉnh pH dung dịch đến các giá trị 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 và 9. Thêm vào mỗi bình 1g vật liệu hấp phụ,  $d=0,25\text{mm}$ , lắc 15 phút (200vòng/phút).

*Khảo sát ảnh hưởng của thời gian, nhiệt độ:* Cho 50ml dung dịch xanh metylen 100mg/l vào các bình nón 100mL, điều chỉnh pH = 8. Thay đổi nhiệt độ của các dung dịch 25, 35,  $50^\circ\text{C}$ . Thêm 1g vật liệu  $d = 0,25\text{mm}$  vào các dung

dịch, lắc (200vòng/phút). Quan sát sự thay đổi màu của các dung dịch và sau các khoảng thời gian 5; 15; 30; 45; 60 phút lọc lấy dung dịch đem đo mật độ quang và xác định thông số COD.

*Khả năng hấp phụ của than hoạt tính từ bụi bông:* Cho lần lượt 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; và 2g chất hấp phụ  $d=0,25\text{mm}$  vào 5 bình nón có chứa 50mL dung dịch xanh metylen (nồng độ 100mg/l), điều chỉnh  $\text{pH}=8$ , lắc với tốc độ 200vòng/phút. Sau 15 phút lọc lấy dung dịch để đo mật độ quang và xác định thông số COD.

#### b) Hệ hấp phụ động trên cột

Cột hấp phụ ( $d=1,5\text{cm}$ , cao 60cm) được sử dụng để nghiên cứu khả năng hấp phụ động của cacbon hoạt hóa từ bụi bông, nhồi 15g vật liệu có  $d=0,25\text{mm}$  cho dung dịch xanh metylen (nồng độ 100mg/l) qua cột với tốc độ dòng thay đổi 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 và 1,2l/h. Lấy mẫu đầu ra theo thời gian tương ứng với mỗi tốc độ dòng, đo mật độ quang và phân tích COD của các dung dịch đầu ra.

(3) Sử dụng cacbon hoạt hóa để xử lý màu của nước thải nhuộm thực tế: Lấy 100mL nước thải nhuộm vào các bình nón 150mL, thêm vào mỗi bình 2g vật liệu hấp phụ có  $d=0,25$ ; 1,0; 2,0mm. Lắc trong 15 phút, lọc và đem phân tích thông số COD trước và sau khi hấp phụ.

Đo mật độ quang ở bước sóng  $\lambda_{\text{max}} = 597,6\text{nm}$  sử dụng máy UV-Vis spectrophotometer V-500 (JASCO). Xác định COD theo phương pháp kali bicromat (bộ COD reactor - HACH, Mỹ) - TCVN số 6491:1999.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Kết quả hoạt hoá bụi bông

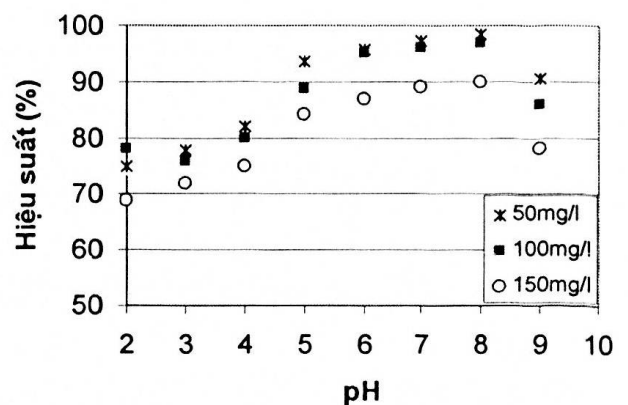
Vật liệu hấp phụ (cacbon hoạt hóa) chế tạo từ bụi bông có diện tích bề mặt là 562 và  $380\text{m}^2/\text{g}$  tương ứng với kích thước hạt 0,25 và

1,0mm (phân tích theo phương pháp BET). So với các cacbon hoạt hóa từ các vật liệu khác thì cacbon hoạt hóa từ bụi bông có diện tích bề mặt riêng khá cao, ví dụ cacbon hoạt hóa từ thân cọ có diện tích bề mặt là  $188\text{m}^2/\text{g}$ , cây đậu phộng là  $208\text{m}^2/\text{g}$ , cây sắn là  $207\text{m}^2/\text{g}$  [6].

#### 3.2. Kết quả nghiên cứu khả năng hấp phụ màu của bụi bông hoạt hoá

##### a) Hệ hấp phụ mẻ có lắc

*Khảo sát ảnh hưởng của pH:* Nghiên cứu khảo sát ảnh hưởng của pH đến hiệu quả hấp phụ màu của cacbon hoạt hóa từ bụi bông cho thấy: hiệu quả hấp phụ đạt cao nhất với pH trong khoảng 7-8. Hiệu suất hấp phụ màu giảm khi pH tăng. Trong môi trường axit mạnh ( $\text{pH}=2-4$ ) khả năng hấp phụ màu giảm rõ rệt, hiệu suất hấp phụ giảm từ 97,5 xuống còn 75% (xem hình 1).

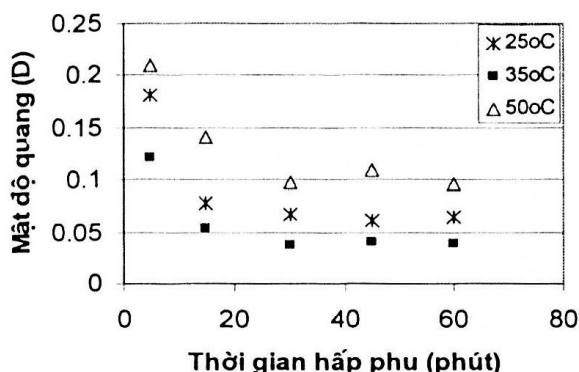


Hình 1. Ảnh hưởng của pH đến hiệu quả xử lý COD của cacbon hoạt hóa từ bụi bông.

Các kết quả cũng chỉ ra sự ảnh hưởng của nồng độ màu ban đầu đến quá trình hấp phụ (tỉ lệ vật liệu sử dụng). Tuy nhiên ở giá trị pH tối ưu, không thấy rõ sự khác biệt về hiệu suất với khoảng nồng độ xanh metylen đầu là 50-100mg/l. Khi nồng độ tăng đến 150mg/l, ảnh hưởng khá đáng kể đến hiệu quả hấp phụ, giảm từ 98 xuống còn 90%. Các kết quả này cũng tương tự với nghiên cứu hấp phụ xanh metylen

bằng vật liệu hydro gel: tối ưu ở pH=8 và hiệu quả hấp phụ là 98% với nồng độ ban đầu 50mg/l [7]; pH = 7 là tối ưu để xử lý màu bằng mùn cưa đã qua xử lý với CaCl<sub>2</sub>, ZnCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub> và NaCl [3]. Giá trị pH tối ưu cũng phù hợp với yêu cầu nước thải sản xuất công nghiệp sau xử lý của TCVN 5945-2005. Do vậy các nghiên cứu tiếp theo sẽ thực hiện ở pH=7.

*Khảo sát ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ:* Khảo sát ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ đến khả năng hấp phụ màu cho thấy mật độ quang D giảm đáng kể chỉ sau 5 phút hấp phụ (giảm khoảng 80%). Có thể thấy rõ hiệu quả hấp phụ xanh metylen của bụi bông hoạt hoá do mật độ quang D tỉ lệ tuyến tính với nồng độ C (cường độ màu) theo định luật Lambert-Beer. Từ hình 2 cũng thấy độ chênh lệch giá trị D từ sau 15 phút là không đáng kể mặc dù đạt mức giảm tối đa sau 30 phút. Nếu tính đến chi phí hiệu quả thời gian hấp phụ 15 phút là phù hợp.



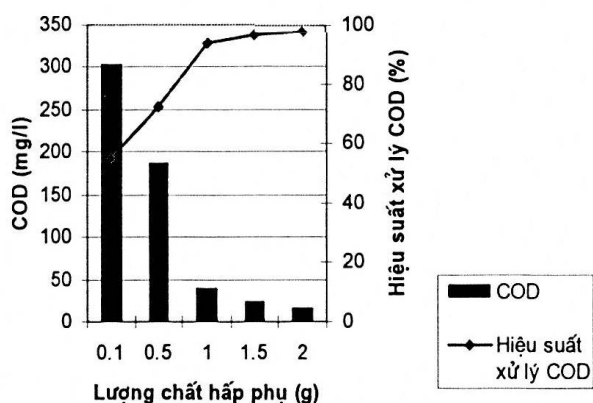
Hình 2. Biến thiên mật độ quang D theo thời gian ở các nhiệt độ khác nhau (D<sub>ban đầu</sub> = 1,24, pH=7).

Ảnh hưởng của nhiệt độ trong khoảng nghiên cứu 25-50°C không thật rõ ràng, tuy nhiên có thể thấy ở nhiệt độ 35°C hiệu quả hấp phụ màu là lớn nhất đạt đến 97% so với 94% ở 25°C. Khi tiếp tục tăng nhiệt độ hiệu quả hấp phụ sẽ giảm do nhiệt độ tăng cao sẽ làm giảm hoạt độ hấp phụ. Kết quả này cũng phù hợp với lý thuyết quá trình hấp phụ. Tuy nhiên tính toán chi phí để tăng nhiệt độ lên 10°C và so sánh hiệu quả thu được thấy rằng tiến hành hấp phụ ở nhiệt độ phòng (22-25°C) vẫn ưu thế hơn về cả khía cạnh hiệu quả xử lý và kinh tế (chi phí xử lý). Các nghiên cứu tiếp theo sẽ tiến hành tại nhiệt độ 25°C và thời gian hấp phụ là 15 phút.

*Khảo sát ảnh hưởng của lượng chất hấp phụ:* Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của lượng chất hấp phụ cho thấy khả năng hấp phụ màu tăng khi tăng tỉ lệ vật liệu hấp phụ, tuy nhiên mức độ tăng rõ rệt khi tăng tỉ lệ vật liệu trong khoảng 0,1-1g/50ml dung dịch, hiệu suất xử lý COD tăng từ 55 đến 94%, tương ứng với sự giảm đáng kể giá trị mật độ quang D (từ 0,58 xuống 0,073). Mức độ tăng của hiệu suất hay giảm giá trị D và COD sẽ chậm dần và đến mức hầu như không đổi khi tăng tỉ lệ vật liệu từ 1 đến 2g/50ml (bảng 1, hình 3).

Bảng 1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của vật liệu đến hiệu quả hấp phụ (D<sub>đầu vào</sub> = 1,24; COD<sub>đầu vào</sub> = 670mg/l, thể tích dung dịch 50ml nồng độ 100mg/l)

Thông số đánh giá	Lượng vật liệu (g)				
	0,1	0,5	1,0	1,5	2,0
D (λ = 597,6nm)	0,58	0,32	0,073	0,041	0,031
COD (mg/l)	302,0	186,0	39,5	24,2	14,8
Hiệu suất xử lý COD (%)	55,0	72,2	94,1	96,4	97,8

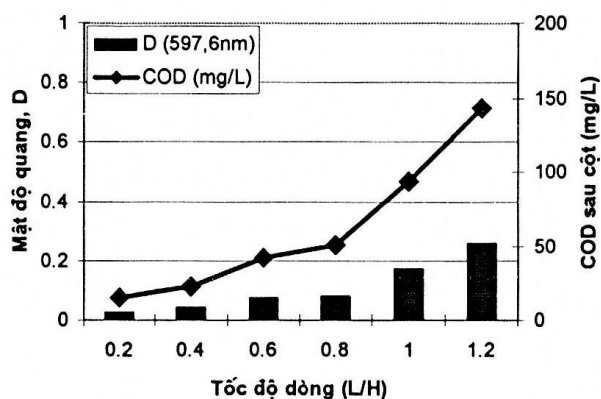


Hình 3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của vật liệu đến hiệu quả hấp phụ tại pH=7 và thời gian hấp phụ là 15 phút ( $D_{\text{đầu vào}}=1,24$ ;  $COD_{\text{đầu vào}}=670\text{mg/l}$ , thể tích dung dịch 50ml nồng độ 100mg/l).

Bảng 2. Ảnh hưởng của tốc độ dòng đến hiệu quả hấp phụ màu ( $D_{\text{ban đầu}}=1,19$ ;  $COD_{\text{ban đầu}}=658\text{mg/l}$ , pH=7-8)

Thông số	Tốc độ dòng (l/h)					
	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2
$D$ ( $\lambda=597,6\text{nm}$ )	0,025	0,044	0,073	0,081	0,22	0,36
COD (mg/l)	14,8	22,6	41,6	50,5	120,6	189,5
Hiệu suất xử lý COD (%)	97,2	96,6	93,7	92,4	85,7	78,3

Kết quả cho thấy hiệu quả hấp phụ giảm khi tăng tốc độ dòng (giảm thời gian tiếp xúc). Mức độ giảm khá đáng kể khi tốc độ dòng tăng từ 0,2 lên 0,6l/h, hiệu quả xử lý COD tương ứng giảm từ 96,5 xuống 93%. Ở tốc độ 0,6-0,8l/h



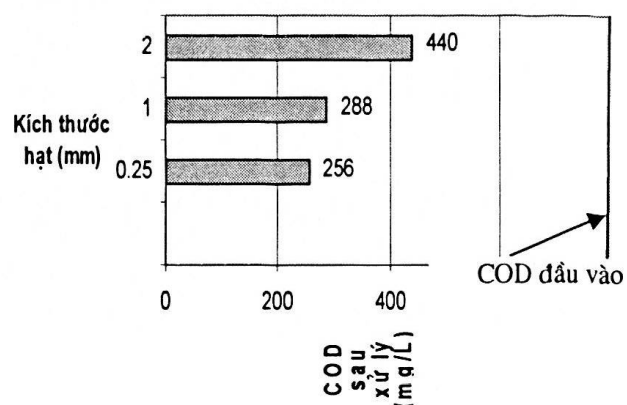
Hình 4. Ảnh hưởng của tốc độ dòng đến hiệu quả hấp phụ màu ( $D_{\text{ban đầu}}=1,19$ ;  $COD_{\text{ban đầu}}=658\text{mg/l}$ , pH=7-8).

b) Kết quả hấp phụ trong hệ liên tục (hấp phụ động trên cột)

Hấp phụ động được thực hiện với dung dịch xanh metylen (100mg/l) cho qua cột với tốc độ dòng thay đổi trong khoảng 0,2-1,2l/h. Kết quả đo mật độ quang và phân tích COD tương ứng với mỗi tốc độ dòng được chỉ ra ở bảng 2, hình 4. Kết quả cho thấy dung lượng hấp phụ COD tối đa của bụi bông hoạt hoá đạt 195,4mg/g. Khả năng hấp phụ chất hữu cơ mang màu ở mức khá tốt so với một số vật liệu tác dụng khác như mùn cưa hoạt hoá, bụi xỉ từ lò hơi,...

hiệu quả hấp phụ gần như ổn định và sau đó giảm rõ rệt khi tốc độ dòng tăng lên đến 1,2l/h (hiệu quả xử lý COD chỉ còn 77,5%). Tốc độ dòng 0,6 - 0,8l/h được lựa chọn trên cơ sở phân tích căn cứ vào hiệu quả và chi phí xử lý.

c) Kết quả xử lý màu của nước thải nhuộm thực tế



Hình 5. Hiệu quả xử lý COD của carbon hoạt hoá từ bụi bông đối với mẫu nước thải nhuộm thực tế (thời gian hấp phụ =15phút).

Nước thải nhuộm thực tế chứa nhiều chất hữu cơ khó phân hủy và có màu sẫm, mùi khó chịu, thông số COD cao (800mg/l). Kết quả xử lý được đánh giá qua thông số COD trước và sau khi hấp phụ (hình 5).

Kết quả xử lý nước thải nhuộm thực tế cho thấy hiệu quả hấp phụ màu (xử lý COD) là khá cao trong các điều kiện tối ưu của quá trình (pH =8, thời gian tiếp xúc=15 phút, tỉ lệ COD/chất hấp phụ =40mg/g). Hiệu quả đạt cao nhất với kích thước hạt 0,25mm (68%). Hiệu quả giảm xuống một chút 54% với kích thước hạt 1mm. Tuy nhiên với kích thước 2mm thì hiệu quả đạt rất thấp (45%), kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Souvik và Dastidar [8].

Kết quả cũng cho thấy cả 3 kích thước hạt vật liệu và các điều kiện hấp phụ lựa chọn trong nghiên cứu đều chưa xử lý được hiệu quả COD đến mức đáp ứng TCVN 5945-2005 (B) để xả thải (80mg/l). Thực tế cho thấy COD đầu vào 800mg/l là cao để áp dụng phương pháp hấp phụ. Do vậy có thể áp dụng phương pháp keo tụ để tách một phần chất hữu cơ (xuống còn 200-300mg/l) và áp dụng phương pháp hấp phụ thì sẽ hiệu quả hơn và có thể đạt TCVN 5945-2005 (B). Một khả năng có thể tính đến là tăng thời gian tiếp xúc và tỉ lệ vật liệu hấp phụ/COD để tăng hiệu quả quá trình xử lý.

## Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu xử lý và tận dụng bụi bông để chế tạo cacbon hoạt hóa ứng dụng trong xử lý màu/COD của nước có thể đưa ra một số kết luận sau:

- Phương pháp xử lý hoạt hoá bụi bông bằng đốt với axit sunfuric đậm đặc là phù hợp và cho hiệu suất khá cao 70% (so với khối lượng của vật liệu thải thô). Kích thước hạt phù hợp là 0,25mm.

- Hiệu quả xử lý màu (tính theo giá trị mật độ quang, D) và COD của cacbon hoạt hoá từ bụi bông đạt tương ứng 75 và 97% ở pH tối ưu 7-8, tỉ lệ chất hữu cơ/vật liệu là 15mg/g, thời gian hấp phụ 15 phút ở hệ tĩnh và tốc độ dòng 0,6l/h ở hệ động.

- Đối với mẫu nước thải thực tế hiệu suất xử lý COD đạt 68% với điều kiện hấp phụ tối ưu nghiên cứu và tỉ lệ COD/vật liệu hấp phụ là 40mg/g, thời gian hấp phụ 15 phút (COD giảm từ 800 xuống còn 256mg/l).

Các nghiên cứu tiếp theo sẽ khảo sát cơ chế, động học của quá trình hấp phụ; khảo sát khả năng hấp phụ của vật liệu chế tạo đối với các thành phần ô nhiễm khác để mở rộng khả năng ứng dụng; và nâng cấp qui mô nghiên cứu (hệ bán thực địa - pilot) để có cơ sở đầy đủ hơn cho áp dụng trong thực tiễn.

**Lời cảm ơn.** Nghiên cứu được thực hiện với sự hỗ trợ kinh phí từ đề tài Đặc biệt mã số QG 07-19 của Đại học Quốc gia Hà Nội, các tác giả xin trân trọng cảm ơn.

## Tài liệu tham khảo

- [1] K. Vinod Gupta, Imran Alib, Vipin K. Sainia, Adsorption studies on the removal of Vertigo Blue 49 and Orange DNA13 from aqueous solutions using carbon slurry developed from a waste materia, *Journal of Colloid and Interface Science* 315 (2007) 87.
- [2] M.P. Elizalde-González, V. Hernández-Montoa, Characterization of mango pit as raw material in the preparation of activated carbon for wastewater treatment, *Biochemical Engineering Journal* 36 (2007) 230.
- [3] F. A. Batzias, D.K. Sidiras, Simulation of methylene blue adsorption by salts-treated beech sawdust in batch and fixed-bed systems. *Journal of Hazardous Materials*, 149 (2007), 8.
- [4] Amit Bhatnagar, Removal of bromophenols from water using industrial wastes as low cost adsorbents *Journal of Hazardous Materials* 139 (2007) 93.

- [5] V. K. Gupta, Alok Mittal, Lisha Krishnan, Jyoti Mittal, Adsorption treatment and recovery of the hazardous dye, Brilliant Blue FCF, over bottom ash and de-oiled soya, *Journal of Colloid and Interface Science* 293 (2006) 16.
- [6] Shashi Prabha Dubeya and Krishna Gopal, Adsorption of chromium(VI) on low cost adsorbents derived from agricultural waste material: A comparative study, *Journal of Hazardous Materials* 145 (2007) 465.
- [7] Alexandre T. Paulino, Marcos R. Guilherme, Adriano V. Reis, Gilsinei M. Campese, Edvani C. Muniz and Jorge Nozaki, Removal of methylene blue dye from an aqueous media using superabsorbent hydrogel supported on modified polysaccharide, *Journal of Colloid and Interface Science* 301 (2006) 55.
- [8] Souvik Banerjee, M.G. Dastidar, Use of jute processing wastes for treatment of wastewater contaminated with dye and other organics, *Bioresource Technology* 96 (2005) 1919.

## Adsorption studies on the removal of color/COD from dyeing wastewater using activated carbon developed from cotton dust

Nguyen Thi Ha, Ho Thi Hoa

*Department of Environmental Science, College of Science, VNU  
334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam*

Utilization of wastes as adsorbents or as raw materials in the preparation of activated carbon for environmental applications is an interesting alternative to commercial activated carbon commonly used for pollutants removal. Physical and chemical characteristics of the raw material play an important role in the properties of the carbonized waste. In this work cotton dust was utilized to develop the adsorbent applied for color/COD removal from Aquarius solution and dyeing wastewater. The findings showed that the ratio of activated carbon produced using strong sulfuric acid (98%w/w) reached 70% in weight of raw cotton dust, particle size of 0.25mm is appropriate as color/COD adsorbent. The color/COD removal efficiency based on optical density (D) value and COD attained 75 and 97%, respectively in optimal experimental conditions (batch system): pH =7-8, adsorption time = 15 minute and ratio of adsorbant/adsorbent =15 mg/g. In continuous system, flow rate of 0.6l/h is optimal for color/COD removal. For dyeing wastewater in practice with COD input 800mg/l, the COD removal efficiency reach 68% in the optimal adsorption condition and ratio of adsorbant/adsorbent = 40mg/g (COD reduced from 800 to 256mg/l). Reduction of adsorbant/adsorbent ratio or increase adsorption duration are recommended to improve the removal efficiency.

**Keywords:** Adsorption; Adsorbent; Color removal; COD removal; Dyeing wastewater treatment.