

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ NƯỚC NHIỄM PHÈN TẠI XÃ TÂN TIẾN, HUYỆN TRI TÔN, TỈNH AN GIANG BẰNG THAN SINH HỌC LÀM TỪ RƠM RẠ

• Kiều Đỗ Minh Luân^(*), Huỳnh Minh Luân^(**)

Tóm tắt

Mục tiêu của bài báo nhằm sử dụng có hiệu quả nguồn sinh khối từ cây lúa tại An Giang cụ thể là tại xã Tân Tiến, huyện Tri Tôn để góp phần đa dạng các biện pháp xử lý nguồn nước bị nhiễm phèn và góp phần tạo thêm vật liệu mới dựa trên nguồn nguyên liệu sẵn có ở địa phương nhằm mục đích cung cấp nước sạch cho nhu cầu sinh hoạt và sản xuất của người dân tại huyện Tri Tôn.

Từ khóa: Đất phèn, than bùn, môi trường, chuỗi cây, rơm rạ.

1. Giới thiệu

An Giang là một trong những tỉnh có sản lượng lúa lớn nhất Đồng bằng sông Cửu Long và tổng lượng rơm ước tính trên toàn tỉnh An Giang khoảng 2686,150 tấn/hàng năm. Hiện nay, người nông dân đã tận dụng rơm để tăng thu nhập như trồng nấm, nuôi bò, hoặc bán cho người khác. Tuy nhiên khoảng 20% lượng rơm là dùng cho các mục đích đó, còn 80% là đốt tại đồng [4]. Vì vậy, việc tận dụng nguồn rơm để tái tạo thành những sản phẩm có lợi cho xã hội rất có ý nghĩa. Xuất phát từ thực tế đó chúng tôi tiến hành đề tài “Nghiên cứu khả năng hấp phụ nước nhiễm phèn tại xã Tân Tiến, huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang bằng than sinh học làm từ rơm rạ”.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nước tự nhiên nhiễm phèn: được lấy trực tiếp từ kênh Huệ Đức thuộc xã Tân Tiến, huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang (lấy mẫu, bảo quản và lọc mẫu được tiến hành theo TCVN 6663-1:2011 (Bộ Khoa học và Công nghệ (BKHCN), 2011) và TCVN 6663-3:2008 (BKHCN, 2008).

Mẫu rơm được lấy từ cây rơm ở Tri Tôn có chiều cao 2,3 m và rộng 1,7 m. Theo TCVN 4325:1986, cây rơm tại Tri Tôn được lấy cách bề mặt 20 cm và cách lớp dưới 20 cm. Tại mỗi vị trí ta lấy 3 mẫu rơm đại diện, do đó tại một cây rơm ta có 9 mẫu rơm.

2.2. Phương pháp phân tích

Chất lượng nước tự nhiên nhiễm phèn: (chủ yếu là hàm lượng

các ion sắt và các ion khác có hàm lượng thấp) được xác định bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử với máy ICP. Qua kết quả phân tích thu được kết quả đặc tính đặc trưng của nước nhiễm phèn thể hiện qua Bảng 1 như sau:

Bảng 1. Kết quả phân tích đặc tính đặc trưng của nước nhiễm phèn

Nước nhiễm phèn	Đặc tính đặc trưng	
	pH	3,2
	Fe ²⁺	14,3602 mg/l
	SO ₄ ²⁻	121,8693 mg/l

Qua kết quả phân tích cho thấy các chỉ tiêu pH, Fe²⁺, SO₄²⁻ đều nằm trong khoảng đặc trưng của nước nhiễm phèn. Chứng tỏ nước tại xã Tân Tiến, huyện Tri Tôn bị nhiễm phèn với nồng độ khá cao cần được xử lý.

Than sinh hóa: sau khi hoàn thành công đoạn xử lý sơ bộ [7], lấy 1 kg rơm khô được cắt nhỏ tiến hành quá trình than hóa [6] và làm nguội tự nhiên ở nhiệt độ phòng sau đó cho vào lọ kín hoặc bọc nilon bảo quản. Hàm lượng than sinh học thu được, dựa vào công thức:

Hàm lượng than sinh học thu được từ 1 kg rơm rạ khô [5]:

$$\text{- Hàm lượng than \%} = W_b/W_{rs} = 0,3/1 = 0,3.$$

$$\text{Trong đó: } W_b = 0,3 \text{ kg;}$$

$$W_{rs} = 1 \text{ kg.}$$

Bảng 2. Thành phần đặc trưng của than sinh học

Khu vực	Dung trọng trung bình (kg/m ³)	Hàm lượng tro trung bình (%)	Hàm lượng ẩm trung bình (%)	Hàm lượng lưu huỳnh trung bình (%)	Trị số tỏa nhiệt trung bình (Kcal/kg)
Nông thôn	0,577	1,949	5,016	0,519	4757,67

(*) Trường Đại học An Giang.

(**) Sinh viên, Trường Đại học An Giang.

3. Kết quả và thảo luận

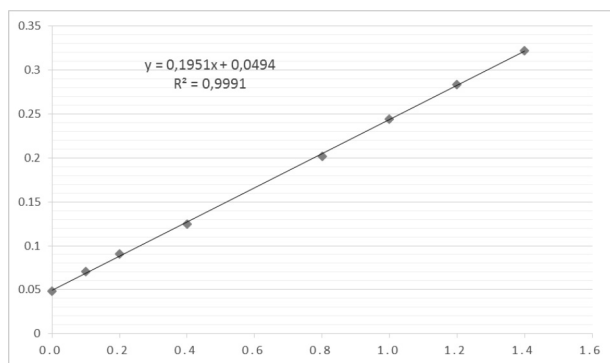
3.1. Kết quả đường chuẩn Fe²⁺ và Sulfate dung dịch nước nhiễm phen

Sử dụng máy quang phổ hấp phụ phân tử (UV-Vis) đo được các số liệu xây dựng đường chuẩn thể hiện trong Bảng 3 và Bảng 4.

Bảng 3. Kết quả đường chuẩn của sắt trong nước nhiễm phen

Hàm lượng Fe ²⁺ (mg/l)	Độ hấp phụ quang (A)
0	0,048
0,1	0,071
0,2	0,091
0,4	0,125
0,8	0,202

Từ bảng số liệu trên ta xây dựng đường chuẩn của dung dịch nước nhiễm phen có dạng như sau:



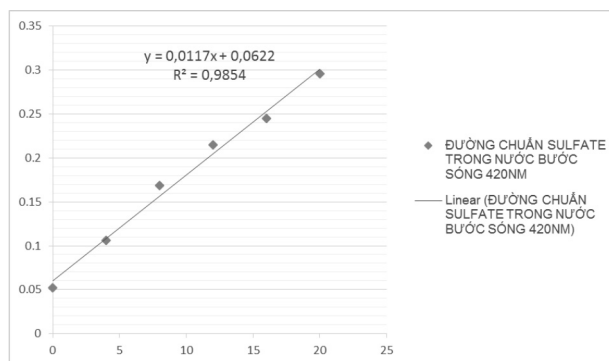
Hình 1. Đường chuẩn Fe trong nước với bước sóng 508 nm

Dựa vào kết quả đo độ hấp phụ quang (A) của dung dịch nước nhiễm phen và phương trình đường chuẩn. Như vậy nước nhiễm phen có hàm lượng sắt là 14,3602 mg/l.

Bảng 4. Kết quả đường chuẩn của sulfate trong nước nhiễm phen

Hàm lượng SO ₄ ²⁻ (mg/l)	Độ hấp phụ quang (A)
0	0,052
4	0,106
8	0,169
12	0,215
16	0,245

Dựa vào kết quả đo độ hấp phụ quang (A) của dung dịch nước nhiễm phen và phương trình đường chuẩn. Như vậy nước nhiễm phen có hàm lượng sulfate là 121,8693 mg/l.



Hình 2. Đường chuẩn sulfate trong nước với bước sóng 420 nm

3.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng pH của dung dịch nước nhiễm phen lên khả năng hấp phụ của than sinh học ở nhiệt độ phòng

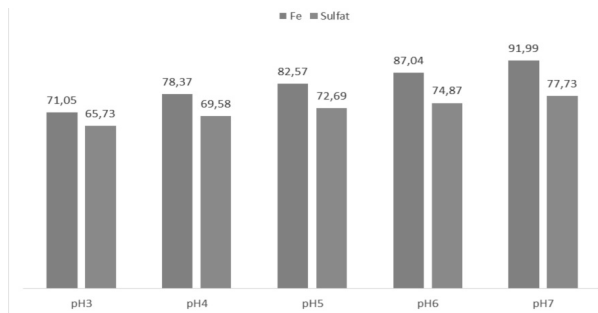
Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng pH của dung dịch nước nhiễm phen lên khả năng hấp phụ của than sinh học ở nhiệt độ phòng được thể hiện qua Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 5. Ảnh hưởng của pH đến hàm lượng sắt sau khi lọc qua than sinh học

pH	Hàm lượng Fe ²⁺ sau lọc (mg/l)				Hiệu suất lọc (%)
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	
pH3	4,1341	4,2384	4,0978	4,1568	71,05
pH4	3,2091	3,1099	3,0013	3,1068	78,37
pH5	2,5091	2,4899	2,5114	2,5035	82,57
pH6	1,8609	1,8224	1,9002	1,8612	87,04
pH7	1,1488	1,0922	1,2099	1,1503	91,99

Bảng 6. Ảnh hưởng của pH đến hàm lượng Sulfate sau khi lọc qua than sinh học

pH	Hàm lượng SO ₄ ²⁻ sau lọc (mg/l)				Hiệu suất lọc (%)
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	
pH3	42,0918	41,0977	42,0922	41,7606	65,73
pH4	37,5188	37,0092	36,6755	37,0678	69,58
pH5	33,8812	33,0912	32,8912	33,2879	72,69
pH6	30,2209	30,9812	30,6682	30,6234	74,87
pH7	27,0912	27,3399	26,9866	27,1392	77,73



Hình 3. Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất lọc sắt và sulfate của than sinh học

Từ kết quả Bảng 5, Bảng 6 và Hình 3 cho thấy hiệu suất lọc tăng dần theo pH từ 3 - 7, chứng tỏ khi pH tăng dần từ 3 - 7 thì khả năng hấp phụ của than sinh học càng cao. Cụ thể là ở pH = 7 thì hiệu suất lọc sắt là 91,99% làm hàm lượng sắt giảm xuống còn 1,15 mg/l, hiệu suất lọc sulfate là 77,73% làm hàm lượng sulfate sau lọc là 27,14 mg/l.

3.3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng tỉ lệ khối lượng lên hiệu suất hấp phụ của than sinh học ở nhiệt độ phòng

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng tỉ lệ khối lượng lên hiệu suất hấp phụ sắt và sulfate của than sinh học ở nhiệt độ phòng ứng với pH = 7 được thể hiện qua Bảng 7 và Bảng 8.

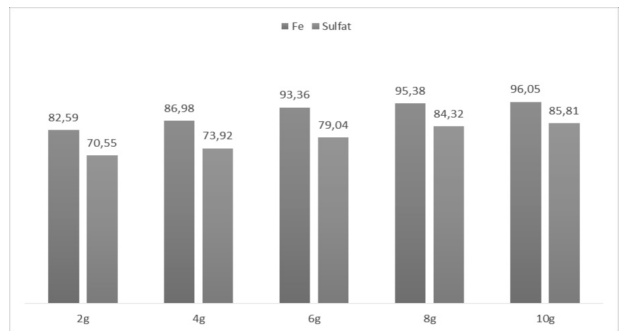
Bảng 7. Ảnh hưởng của khối lượng đến hàm lượng sắt sau khi lọc qua than sinh học

Khối lượng than	Độ hấp phụ Fe ²⁺ sau lọc				
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	Hiệu suất lọc (%)
2 g	2,5952	2,4922	2,4128	2,5001	82,59
4 g	1,8977	1,8095	1,9022	1,8698	86,98
6 g	0,9822	0,8912	0,9881	0,9538	93,36
8 g	0,7150	0,6642	0,6096	0,6629	95,38
10 g	0,5728	0,5601	0,5700	0,5676	96,05

Từ kết quả Bảng 7, Bảng 8 và Hình 4 cho thấy hiệu suất lọc tăng dần theo khối lượng từ 2 g đến 10 g chứng tỏ khối lượng tăng dần từ 2 g đến 10 g thì khả năng hấp phụ của than sinh học càng cao. Tại khối lượng bằng 8 g cho hiệu suất lọc sắt và sulfate là 95,38% và 84,32% cho kết quả tối ưu nhất, vì chênh lệch giữa khối lượng than sinh học từ 8 g lên 10 g cho kết quả chênh lệch ít.

Bảng 8. Ảnh hưởng của khối lượng đến hàm lượng Sulfate sau khi lọc qua than sinh học

Khối lượng than	Hàm lượng SO ₄ ²⁻ sau lọc (mg/l)				
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	Hiệu suất lọc (%)
2 g	36,0922	36,5589	35,0082	35,8864	70,55
4 g	31,0966	31,807	32,4429	31,7822	73,92
6 g	25,4133	25,3328	25,8806	25,5422	79,04
8 g	19,0922	19,2201	18,9982	19,1035	84,32
10 g	17,5582	17,3202	17,0092	17,2959	85,81



Hình 4. Ảnh hưởng của khối lượng đến hiệu suất lọc sắt và sulfate của than sinh học

3.4. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc giữa dung dịch nước nhiễm phen và than sinh học lên khả năng hấp phụ của than sinh học ở nhiệt độ phòng

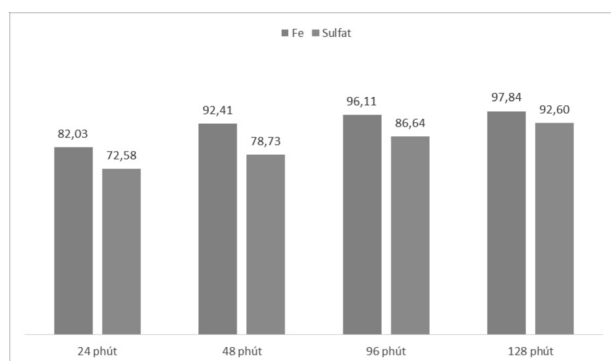
Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc giữa dung dịch nước nhiễm phen và than sinh học lên khả năng hấp phụ sắt và sulfate của than sinh học ở nhiệt độ phòng ứng với pH = 7 và khối lượng than bằng 8 g được thể hiện qua Bảng 9 và Bảng 10.

Bảng 9. Ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc đến hàm lượng sắt sau khi lọc qua than sinh học

Thời gian	Độ hấp phụ Fe ²⁺ sau lọc				
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	Hiệu suất lọc (%)
24 phút	2,5099	2,6997	2,5334	2,5810	82,03
48 phút	1,0822	1,0922	1,0933	1,0892	92,41
96 phút	0,5733	0,5422	0,5608	0,5588	96,11
128 phút	0,3258	0,2860	0,3199	0,3106	97,84

Bảng 10. Ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc đến hàm lượng sulfate sau khi lọc qua than sinh học

Thời gian	Độ hấp phụ SO_4^{2-} sau lọc				
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	Hiệu suất lọc (%)
24 phút	34,0766	33,0892	33,0662	33,4107	72,58
48 phút	26,0966	25,8864	25,7855	25,9228	78,73
96 phút	16,5502	16,3288	15,9822	16,2871	86,64
128 phút	9,0212	8,9212	9,1092	9,0172	92,60

**Hình 5. Ảnh hưởng của thời gian tiếp xúc đến hiệu suất lọc sắt và sulfate của than sinh học**

Từ kết quả Bảng 9, Bảng 10 và Hình 5 cho thấy hiệu suất lọc tăng dần theo thời gian tiếp xúc giữa nước nhiễm phen và than sinh học từ 24 phút đến 128 phút chứng tỏ khi thời gian tiếp xúc tăng dần thì khả năng hấp phụ của than sinh học càng cao. Với Fe thì thời gian lọc 96 phút là tối ưu nhất, vì so với 128 phút mất nhiều thời gian hơn nhưng chênh lệch chỉ 1,73%. Còn với Sulfate thì 128 phút là tối ưu nhất vì lọc được đến 92,6%.

Như vậy kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH, khối lượng, thời gian tiếp xúc giữa than sinh học và nước nhiễm phen thu được kết quả như sau:

- Đối với Fe^{2+} : pH = 7, khối lượng than sinh học là 8 g và thời gian lọc là 96 phút.

- Đối với SO_4^{2-} : pH = 7, khối lượng than sinh học là 8 g và thời gian lọc là 128 phút.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu có thể giải quyết được vấn đề về nhu cầu sử dụng nước sinh hoạt một số xã tại huyện Tri Tôn đặc biệt là tại xã Tân Tuyến. Qua các thí nghiệm cho thấy khả năng xử lý nước nhiễm phen của than sinh học làm từ rơm rạ là rất cao, hiệu suất lọc đạt từ 80% - 90%. Bên cạnh đó tận dụng được nguồn phế phẩm nông nghiệp, giảm phát thải khí nhà kính./.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2008), *TCVN 6663-3:2008 - Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu*.
- [2]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2011), *TCVN 6663-1:2011 - Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu và kỹ thuật lấy mẫu*.
- [3]. Hồ Quang Đức, Nguyễn Văn Đạo, Trương Xuân Cường và Lê Thị Mỹ Hào (2011), “Đánh giá sự biến động đất mặn và đất phèn vùng Đồng bằng sông Cửu Long sau 30 năm sử dụng”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 1 (22), tr. 22-28.
- [4]. Ủy ban nhân dân tỉnh An Giang (2015), *Quyết định số 241/QĐ-UBND về việc phê duyệt chiến lược quản lý và sử dụng hiệu quả sinh khối cây lúa sản xuất năng lượng trong điều kiện biến đổi khí hậu tỉnh An Giang đến năm 2030*.
- [5]. Khin. Z. (2015), *Testing the Effects of Biochars on Crop Yields and Soil*, PhD thesis, The dissertation submitted to the Faculty of Sustainability of Leuphana University of Lüneburg, Germany.
- [6]. Sherif M. T., Mohamed E. A., Ashraf E. E., Mohamed Y. E. (2014), “Adsorption of 15 different pesticides on untreated and phosphoric acid treated biochar and charcoal from water”, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, (4), p. 2013-2025.
- [7]. Weixiang W., Min Y., Qibo F., Kim M., Hailong W., Haohao L., Yingxu Ch. (2012), “Chemical characteristic of rice straw - derived biochar for soil amendment”, *Biomass and bioenergy*, (47), p. 268-276.

RESEARCHING ALUM WATER ABSORPTION BY BIOCOAL FROM RICE STRAW IN TAN TIEN COMMUNE, TRI TON DISTRICT, AN GIANG PROVINCE

Summary

This study aims at efficiently using biomass from rice plants in An Giang, especially in Tan Tien Commune, Tri Ton District; thereby it contributes to diversifying measures to treat alum water. Also, it makes new materials from local resources available to provide clean water for the people's life and production in Tri Ton district.

Keywords: Alum soil, peat, environment, banana, rice straw.

Ngày nhận bài: 22/6/2018; Ngày nhận lại: 20/9/2018; Ngày duyệt đăng: 27/9/2018.