

## TÌM HIỂU KHẢ NĂNG LÀM SẠCH NGUỒN NƯỚC SÔNG NHƯ Ý Ở THÀNH PHỐ HUẾ BẰNG RAU DỪA NƯỚC (*JUSSIAEA REPENS* L.) TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

**Đặng Thị Thu Hiền, Hoàng Hữu Tình**  
Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

Liên hệ email: [dangthithuhien@huaf.edu.vn](mailto:dangthithuhien@huaf.edu.vn)

### TÓM TẮT

Sông Như Ý ở thành phố Huế, đặc biệt đoạn từ Đập Đá đến cầu Vỹ Dạ được đánh giá vẫn còn có dấu hiệu bị ô nhiễm chất hữu cơ và chất dinh dưỡng. Qua khảo sát thực địa, chúng tôi thấy rau Dừa nước mọc ở nhiều đoạn sông Như Ý, dọc hai bên bờ thành những mảng lớn. Điều này chứng tỏ rau Dừa nước có khả năng thích nghi được với môi trường nước sông Như Ý. Rau Dừa nước đã được một số tác giả dùng để xử lý nước thải rất tốt. Từ trước đến nay chưa có công bố nào về việc dùng rau Dừa nước để xử lý nguồn nước ô nhiễm tại sông Như Ý. Vì vậy chúng tôi đã tìm hiểu khả năng làm sạch nguồn nước sông Như Ý bằng rau Dừa nước. Các thí nghiệm được tiến hành trong phòng thí nghiệm. Chúng tôi bố trí 3 mô hình trồng thủy canh rau Dừa nước chứa 10 lít nước sông Như Ý, lần lượt là 1, 2, 3 tương ứng với trọng lượng 150 g, 300 g và 450 g. Thực nghiệm cho thấy ở mô hình 3 cho kết quả tốt nhất. Nước sông Như Ý sau khi xử lý bằng rau Dừa nước (*Jussiaea repens* L.) qua mô hình trồng thủy canh cho thấy các thông số ô nhiễm giảm đi đáng kể. Nguồn nước sau khi xử lý có giá trị các thông số DO và BOD<sub>5</sub> đều đạt chuẩn QCVN08-MT – 2015 - BTNMT loại A1. Rau Dừa nước có khả năng loại bỏ các tác nhân gây phú dưỡng. Sau 10 ngày thí nghiệm rau Dừa nước có thể loại bỏ 97,27 % N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 97,61 % N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và 98,85 % P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>.

**Từ khóa:** *Jussiaea repens* L., ô nhiễm, rau Dừa nước, Sông Như Ý.

Nhận bài: 02/05/2018

Hoàn thành phản biện: 30/05/2018

Chấp nhận bài: 05/06/2018

### 1. MỞ ĐẦU

Thành phố Huế được biết đến là một thành phố du lịch với nhiều dòng sông xanh, sạch, đẹp. Tuy nhiên trong những năm vừa qua, chất lượng nước ở các dòng sông này đã bị biến đổi theo hướng xấu đi. Nguyễn Minh Trí và Bùi Văn Hải khi “đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường nước sông Như Ý ở thành phố Huế” cho thấy, Đập Đá mặc dù đã được chính quyền thành phố cải tạo, nhưng môi trường nước sông Như Ý, đặc biệt là đoạn từ Đập Đá đến cầu Vỹ Dạ vẫn có dấu hiệu bị ô nhiễm chất hữu cơ và chất dinh dưỡng (Nguyễn Minh Trí và cs., 2014). Nguyên nhân chủ yếu là do sông tiếp nhận nguồn nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý của các hộ dân sống dọc hai bên bờ làm ô nhiễm chất lượng nước. Nếu không có biện pháp xử lý thích hợp thì tình trạng ô nhiễm môi trường ở con sông này ngày càng xấu đi, ảnh hưởng đến mỹ quan thành phố và cuộc sống của người dân xung quanh.

Có nhiều biện pháp áp dụng để xử lý nguồn nước bị ô nhiễm, một trong những biện pháp xử lý môi trường nước có hiệu quả và thân thiện với môi trường là biện pháp sinh học, trong đó đáng chú ý nhất là sử dụng thực vật thủy sinh. Từ những năm 60 của thế kỷ 20 đến nay, các nhà khoa học trên thế giới đã đưa ra phương pháp sử dụng Lau, Sậy, cỏ Vetiver, bèo Lục bình để xử lý các nguồn nước bị ô nhiễm (Ash R. và cs., 2000; Nguyễn Minh Trí và cs.,

2007; Nguyễn Minh Trí và cs., 2008);). Riêng đối với rau Dừa nước đã được dùng để xử lý nước thải lò mổ (Võ Thị Mai Hương và cs., 2008); gần đây, nước thải sinh hoạt khu nội trú sinh viên Đại học Huế đã được xử lý bằng rau Dừa nước và đã cho kết quả tốt, chất lượng nước thải được cải thiện đáng kể (Nguyễn Minh Trí và cs., 2012). Đây là biện pháp xử lý ô nhiễm nguồn nước thân thiện với môi trường, đồng thời giá thành xử lý thấp. Ngoài ra có thể tận dụng sinh khối thực vật thủy sinh làm thuốc, làm thức ăn chăn nuôi hoặc làm phân bón. Trong quá trình khảo sát, chúng tôi nhận thấy rau Dừa nước mọc ở nhiều đoạn dọc theo sông Như Ý, điều này cho thấy cây rau Dừa nước đã có sự thích nghi với điều kiện ô nhiễm ở nguồn nước sông này.

Xuất phát từ thực tiễn trên, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu: “Tìm hiểu khả năng làm sạch nguồn nước sông Như Ý ở thành phố Huế bằng rau Dừa nước (*Jussiaea repens* L.) trong phòng thí nghiệm”. Kết quả của nghiên cứu này sẽ góp phần làm cơ sở khoa học cho việc ứng dụng rau Dừa nước trong việc xử lý nguồn nước ở sông Như Ý bị ô nhiễm, góp phần bảo vệ môi trường ở thành phố Huế.

## 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nội dung nghiên cứu

- Vật liệu nghiên cứu: Cây rau Dừa nước (*Jussiaea repens* L.) (Phó Đức Thuận, 2005), được lấy từ hai bên bờ sông Như ý.



**Hình 1.** Cây rau Dừa nước (*Jussiaea repens* L.)

- Phạm vi nghiên cứu

+ Thời gian nghiên cứu: Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 5 đến tháng 6/2016.

+ Địa điểm nghiên cứu: Các mẫu nước mặt của sông Như Ý đoạn từ Đập Đá đến cầu Vĩ Dạ, thuộc phường Phú Hội và phường Vỹ Dạ, thành phố Huế. Các thí nghiệm được thực hiện tại phòng thí nghiệm Bộ môn Sinh học, khoa Cơ bản, Trường ĐH Nông Lâm Huế.

+ Nội dung nghiên cứu: Nghiên cứu khả năng xử lý ô nhiễm nước sông Như Ý bằng rau Dừa nước trong phòng thí nghiệm thông qua sự theo dõi biến thiên hàm lượng oxy hòa tan (DO), nhu cầu oxy sinh học (BOD<sub>5</sub>), hàm lượng nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), hàm lượng amoni (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) và hàm lượng photphat (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>).

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Để thăm dò khả năng xử lý nước bị ô nhiễm hữu cơ bằng rau Dừa nước, chúng tôi bố trí thí nghiệm trồng thủy canh rau Dừa nước trong các bể thí nghiệm có kích thước 0,8 m x 0,4 m chứa 10 lít nước sông Như Ý cần xử lý. Sau một số mô hình thử nghiệm với các trọng lượng rau Dừa nước khác nhau, đã chọn 3 mô hình mà ở đó sự sinh trưởng của rau Dừa nước có sự khác biệt, gồm các mô hình sau:

- Mô hình 1: Rau Dừa nước được trồng với khối lượng 150 gam
- Mô hình 2: Rau Dừa nước được trồng với khối lượng 300 gam
- Mô hình 3: Rau Dừa nước được trồng với khối lượng 450 gam
- Mô hình 4 (đối chứng): Nước không trồng rau Dừa nước

Mô hình 1	BỂ 1	BỂ 2	BỂ 7	BỂ 5	BỂ 8	BỂ 10	BỂ 4	BỂ 9	BỂ 3	BỂ 6
Mô hình 2	BỂ 8	BỂ 9	BỂ 4	BỂ 2	BỂ 1	BỂ 7	BỂ 6	BỂ 3	BỂ 10	BỂ 5
Mô hình 3	BỂ 3	BỂ 7	BỂ 10	BỂ 8	BỂ 6	BỂ 4	BỂ 2	BỂ 5	BỂ 9	BỂ 1
Mô hình 4	BỂ 7	BỂ 10	BỂ 2	BỂ 4	BỂ 9	BỂ 1	BỂ 5	BỂ 6	BỂ 3	BỂ 8

**Hình 2.** Sơ đồ bố trí mô hình thí nghiệm

Vào đầu tháng 5, tiến hành lấy mẫu nước mặt ở hai điểm Đập Đá và cầu Vỹ Dạ. Nước được đưa về phòng thí nghiệm và cho vào các bể, mỗi bể 10 lít, đo thông số các chỉ tiêu cần nghiên cứu, sau đó cho rau Dừa nước vào các mô hình 1, 2, 3 tương ứng với khối lượng 150 g, 300 g và 450 g. Cứ cách 2 ngày, đo thông số các chỉ tiêu cần nghiên cứu một lần cho đến ngày thứ 10. Mỗi lần thí nghiệm tiến hành song song bốn mô hình, mỗi mô hình bố trí 10 bể theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

### 2.2.2. Phương pháp xác định các chỉ tiêu nghiên cứu

+ Xác định oxy hòa tan - DO (Dissolved Oxygen) bằng máy đo oxy hòa tan hiệu Milwaukee SM 600 ngay tại các điểm thu mẫu nước; xác định nhu cầu oxy hóa học - COD (Chemical Oxygen Demand) bằng phương pháp hồi lưu kín - trắc quang;

+ Xác định nhu cầu oxy sinh học - BOD<sub>5</sub> (Biological Oxygen Demand) bằng phương pháp cấy và pha loãng;

+ Xác định hàm lượng nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) bằng phương pháp so màu natrixalixilat (Bộ Tài nguyên môi trường, 2015)

+ Xác định hàm lượng amoni (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) bằng phương pháp Nessler

+ Xác định hàm lượng photphat (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) bằng phương pháp Xeruleo - Molipdic (Nguyễn Văn Hợp, 2012).

Hiệu suất của quá trình xử lý được tính theo công thức: (Nguyễn Văn Hợp, 2012)

$$\eta (\%) = \frac{A-B}{A} \times 100$$

Trong đó: A: Giá trị thông số trước khi xử lý

B: Giá trị thông số sau khi xử lý

### 2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu trung bình, sai số chuẩn được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2010. Trung bình các chỉ tiêu theo dõi được so sánh bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố (One-Way ANOVA), sau đó so sánh LSD bằng phần mềm Statistix 9.0.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Kết quả phân tích cho thấy, nước bị ô nhiễm sau khi được xử lý bằng rau Dừa nước trong mô hình trồng thủy canh thì các thông số môi trường có xu hướng giảm nhanh hơn so với không trồng rau Dừa nước.

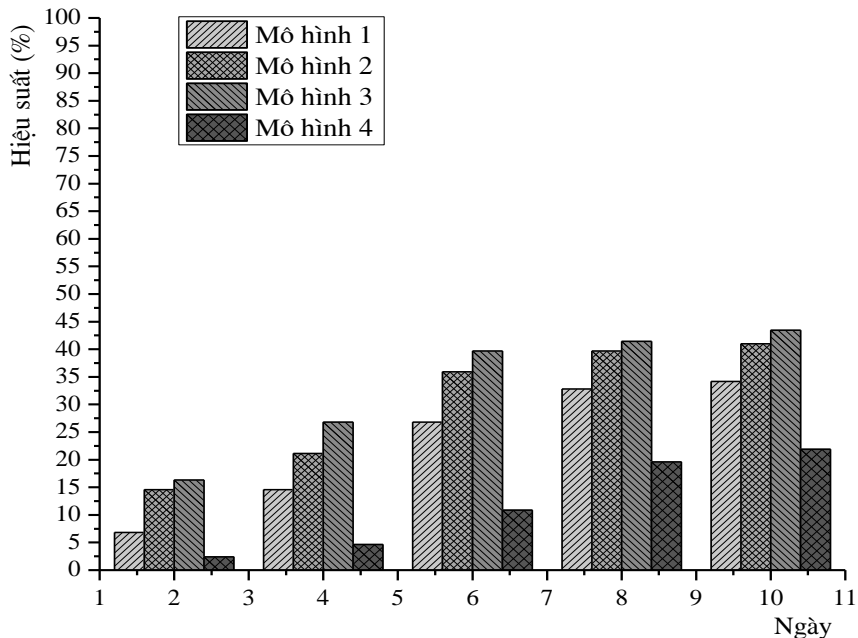
#### 3.1. Hàm lượng oxy hòa tan

Kết quả theo dõi sự biến thiên hàm lượng DO theo thời gian thí nghiệm được thể hiện ở bảng 1 và hình 3. Hàm lượng DO của nước bị ô nhiễm sau khi được xử lý biến thiên theo chiều tăng dần ở cả 4 mô hình.

**Bảng 1.** Hàm lượng DO ở các mô hình thí nghiệm

Thời gian (ngày)	Mô hình 1		Mô hình 2		Mô hình 3		Mô hình 4 (Đối chứng)		LSD <sub>0,05</sub>
	DO (mg/L)	Hiệu suất (%)	DO (mg/L)	Hiệu suất (%)	DO (mg/L)	Hiệu suất (%)	DO (mg/L)	Hiệu suất (%)	
0 *	4,10	0,00	4,10	0,00	4,10	0,00	4,10	0,00	
2	4,40 <sup>b</sup>	6,81	4,80 <sup>a</sup>	14,58	4,90 <sup>a</sup>	16,33	4,20 <sup>c</sup>	2,38	0,122
4	4,80 <sup>c</sup>	14,58	5,20 <sup>b</sup>	21,15	5,60 <sup>a</sup>	26,79	4,30 <sup>d</sup>	4,65	0,172
6	5,60 <sup>c</sup>	26,79	6,40 <sup>b</sup>	35,94	6,80 <sup>a</sup>	39,71	4,60 <sup>d</sup>	10,87	0,258
8	6,10 <sup>b</sup>	32,79	6,80 <sup>a</sup>	39,71	7,02 <sup>a</sup>	41,43	4,70 <sup>c</sup>	19,61	0,288
10	6,23 <sup>b</sup>	34,19	6,95 <sup>a</sup>	41,01	7,25 <sup>a</sup>	43,45	5,25 <sup>c</sup>	21,90	0,370

Ghi chú: Các giá trị có các kí tự <sup>a, b, c, d</sup> trong cùng một hàng biểu hiện sai khác có ý nghĩa ở mức 0,05



**Hình 3.** Biểu đồ hiệu suất xử lý hàm lượng oxy hòa tan qua các mô hình

Nguồn nước trước khi thả rau Dừa nước có hàm lượng oxy hòa tan khá thấp (4,1 mg/L), sau 2 ngày, hàm lượng oxy có tăng lên, cao nhất ở mô hình 3 là 4,90 mg/L, đạt hiệu suất xử lý là 16,33%, DO thấp dần theo mô hình 2, 1, 4 lần lượt là 4,80 mg/L, 4,40 mg/L, 4,20 mg/L với hiệu suất tương ứng là 14,58%; 6,81% và 2,38%). Trong đó hàm lượng DO giữa mô hình 2 và 3 sai khác không có ý nghĩa về mặt thống kê ( $P > 0,05$ ), nhưng hàm lượng DO giữa mô hình 2 và 3 lớn hơn và sai khác có ý nghĩa so với hai mô hình 1 và 4 ( $P < 0,05$ ).

Qua ngày thứ 4 và ngày thứ 6 hàm lượng và hiệu suất DO đều tăng lên ở các mô hình và có sự sai khác giữa các mô hình ( $P < 0,05$ ). Trong đó cao nhất ở mô hình 3, thấp dần ở mô hình 2, mô hình 1 và thấp nhất ở mô hình 4.

Các ngày sau hàm lượng và hiệu suất DO đều tăng lên ở các mô hình. Sang ngày thứ 10 thì DO cao nhất đạt 7,25 mg/L, với hiệu suất là 43,45% ở mô hình 3, thấp nhất là ở mô hình đối chứng, chỉ đạt 5,25 mg/L với hiệu suất 21,90% sai khác có ý nghĩa thống kê so với mô hình 1 và mô hình 3 ( $P < 0,05$ ); mô hình 1 có DO 6,23 mg/L đạt hiệu suất 34,19% và mô hình 3 có DO 7,25 mg/L đạt hiệu suất 43,45%.

Như vậy ở mô hình 3 hàm lượng DO đã tăng lên đáng kể, cao hơn hẳn các mô hình khác. Điều này có thể được giải thích là trong môi trường thủy canh, do có thực vật quang hợp nên oxy hòa tan tăng dần theo tương quan tỉ lệ thuận với trọng lượng cây có trong mô hình, còn ở mô hình đối chứng do không có thực vật quang hợp mà chỉ có oxy từ môi trường không khí khuếch tán vào nhờ gió nên oxy hòa tan có tăng nhưng không nhiều như ở các mô hình thí nghiệm.

### 3.2. Nhu cầu oxy sinh học (BOD<sub>5</sub>)

Kết quả theo dõi sự biến thiên hàm lượng BOD<sub>5</sub> theo thời gian thí nghiệm được thể hiện ở bảng 2 và hình 4. Thông số BOD<sub>5</sub> là chỉ số quan trọng để đánh giá mức độ ô nhiễm của nước do các chất hữu cơ có thể bị vi sinh vật phân hủy trong điều kiện hiếu khí. Chỉ số này càng cao chứng tỏ lượng chất hữu cơ có khả năng gây ô nhiễm sinh học trong nước càng lớn.

**Bảng 2.** Hàm lượng BOD<sub>5</sub> ở các mô hình thí nghiệm

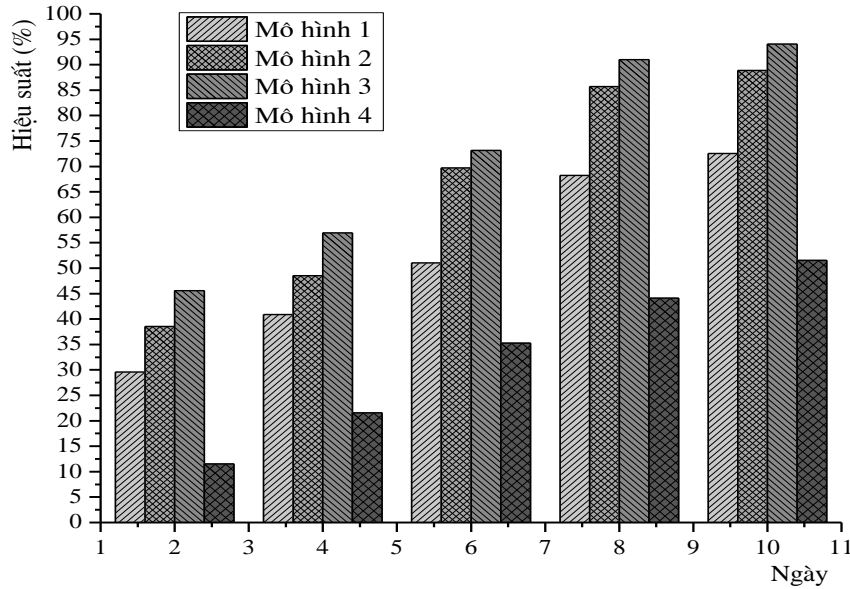
Thời gian (ngày)	Mô hình 1		Mô hình 2		Mô hình 3		Mô hình 4 (Đối chứng)		LSD <sub>0,05</sub>
	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	Hiệu suất (%)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	Hiệu suất (%)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	Hiệu suất (%)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	Hiệu suất (%)	
0 *	35,58	0,00	35,58	0,00	35,58	0,00	35,58	0,00	
2	25,06 <sup>b</sup>	29,57	21,86 <sup>c</sup>	38,56	19,37 <sup>d</sup>	45,56	31,48 <sup>a</sup>	11,52	0,702
4	21,04 <sup>b</sup>	40,87	18,32 <sup>c</sup>	48,51	15,32 <sup>d</sup>	56,94	27,91 <sup>a</sup>	21,56	1,091
6	17,43 <sup>b</sup>	51,01	10,68 <sup>c</sup>	69,68	9,56 <sup>d</sup>	73,13	23,04 <sup>a</sup>	35,24	0,752
8	11,31 <sup>b</sup>	68,21	5,08 <sup>c</sup>	85,72	3,21 <sup>d</sup>	90,97	19,89 <sup>a</sup>	44,09	0,682
10	9,76 <sup>b</sup>	72,56	3,95 <sup>c</sup>	88,89	2,12 <sup>d</sup>	94,04	17,25 <sup>a</sup>	51,52	0,604

Ghi chú: Các giá trị có các kí tự <sup>a, b, c, d</sup> trong cùng một hàng biểu hiện sai khác có ý nghĩa ở mức 0,05

Kết quả cho thấy BOD<sub>5</sub> giảm một cách nhanh chóng sau 2 ngày thí nghiệm. Hàm lượng và hiệu suất BOD<sub>5</sub> đều giảm xuống ở các mô hình và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các mô hình ( $P < 0,05$ ). Trong đó giảm nhiều nhất ở mô hình 3 chỉ còn 19,37 mg/L đạt hiệu suất 45,56%, cao dần ở mô hình 2, mô hình 1 và cao nhất ở mô hình 4, lần lượt là 21,86 mg/L; 25,06 mg/L; 31,48 mg/L tương ứng với hiệu suất 38,56%; 29,57% và 11,52%.

Ở các ngày sau cũng tương tự như vậy tuy nhiên BOD<sub>5</sub> có xu hướng giảm chậm hơn. Sau 10 ngày BOD<sub>5</sub> có trong nước ở mô hình 1, 2, 3, 4 lần lượt là 9,76 mg/L; 3,95 mg/L; 2,12 mg/L và 17,25 mg/L với hiệu suất xử lý tương ứng là 72,56%; 88,89%; 94,04% và 44,09%.

Như vậy, so với QCVN08 – MT – 2015 - BTNMT thì sau 10 ngày thí nghiệm, từ nước ô nhiễm loại B2, ở mô hình 2 và 3 đã đạt chuẩn A1; mô hình 1 đạt chuẩn A2; còn mô hình đối chứng chỉ đạt chuẩn B1. Điều này chứng tỏ rằng rau Dưa nước có khả năng hấp thu tốt các chất hữu cơ trong môi trường nước bị ô nhiễm và tốt nhất ở mô hình 3.



Hình 4. Biểu đồ hiệu suất xử lý hàm lượng BOD<sub>5</sub> qua các mô hình.

### 3.3. Khả năng xử lý nitrat (N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

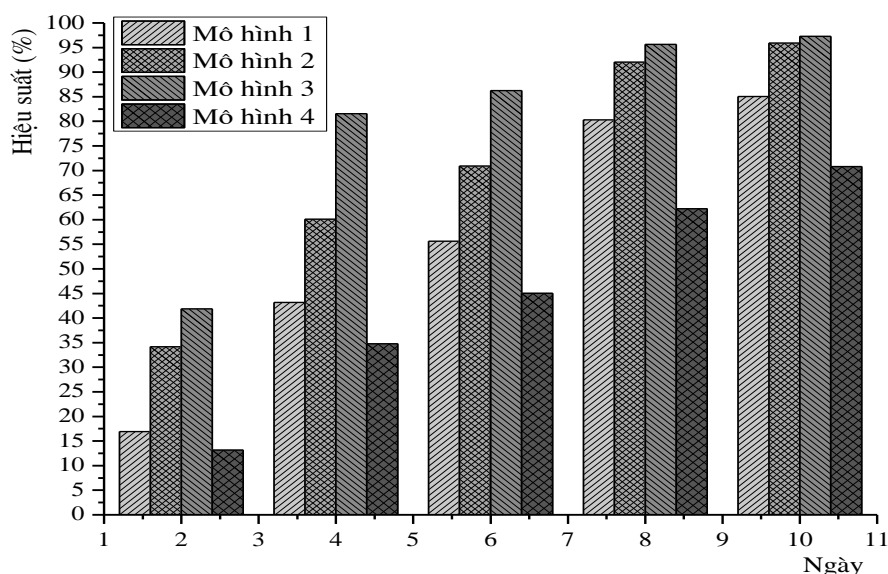
Bảng 3. Hàm lượng N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ở các mô hình thí nghiệm

Thời gian (ngày)	Mô hình 1		Mô hình 2		Mô hình 3		Mô hình 4 (Đối chứng)		LSD <sub>0.05</sub>
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	
0 *	23,12	0,00	23,12	0,00	23,12	0,00	23,12	0,00	
2	19,21 <sup>b</sup>	16,91	15,22 <sup>c</sup>	34,17	13,44 <sup>d</sup>	41,87	20,08 <sup>a</sup>	13,15	0,835
4	13,14 <sup>b</sup>	43,17	9,22 <sup>c</sup>	60,12	4,27 <sup>d</sup>	81,53	15,08 <sup>a</sup>	34,78	0,668
6	10,26 <sup>b</sup>	55,62	6,72 <sup>c</sup>	70,93	3,18 <sup>d</sup>	86,24	12,71 <sup>a</sup>	45,03	0,586
8	4,56 <sup>b</sup>	80,28	1,84 <sup>c</sup>	92,04	1,01 <sup>d</sup>	95,63	8,74 <sup>a</sup>	62,20	0,480
10	3,45 <sup>b</sup>	85,07	0,95 <sup>c</sup>	95,89	0,63 <sup>c</sup>	97,27	6,75 <sup>a</sup>	70,80	0,586

Ghi chú: Các giá trị có các kí tự <sup>a, b, c, d</sup> trong cùng một hàng biểu hiện sai khác có ý nghĩa ở mức 0,05

Kết quả tìm hiểu khả năng xử lý N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup> theo thời gian thí nghiệm được thể hiện ở bảng 3 và hình 5. Hàm lượng N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup> giảm rõ rệt và hiệu suất xử lý tăng lên theo thời gian trong quá trình thí nghiệm và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các mô hình (P < 0,05). Trước khi thí nghiệm, thông số này đạt giá trị khá cao 23,12 mg/L, chỉ sau 2 ngày xử lý thì hàm lượng N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ở mô hình 3 đã đạt QCVN08 – MT – 2015 - BTNMT loại B2. Trong các ngày tiếp theo, hàm lượng N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup> có xu hướng giảm đều qua thời gian xử lý. Sau 10 ngày thí nghiệm, hàm lượng N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup> giảm chỉ còn 0,63 mg/L, đạt hiệu suất cao nhất là 97,27% ở mô hình 3, đạt QCVN08 – MT – 2015 - BTNMT loại A1, cao dần ở mô hình 2, mô hình 1 và cao nhất ở mô hình 4, lần lượt là 0,95 mg/L; 3,45 mg/L; 6,75 mg/L tương ứng với hiệu suất 95,89%; 29,57% và 11,52%.

Như vậy, rau Dưa nước có khả năng hấp thu tốt N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup> trong nước được xử lý và tương quan tỉ lệ thuận với trọng lượng cây có trong mô hình.



Hình 5. Biểu đồ hiệu suất xử lý hàm lượng N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup> qua các mô hình.

### 3.4. Khả năng xử lý amoni (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

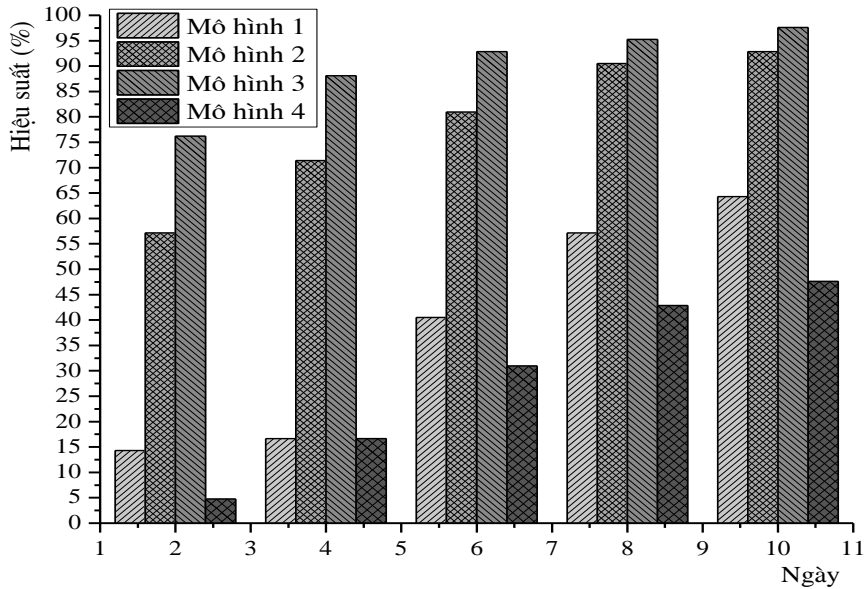
Bảng 4. Hàm lượng N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ở các mô hình thí nghiệm

Thời gian (ngày)	Mô hình 1		Mô hình 2		Mô hình 3		Mô hình 4 (Đối chứng)		LSD <sub>0.05</sub>
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	
0 *	0,42	0,00	0,42	0,00	0,42	0,00	0,42	0,00	
2	0,36 <sup>a</sup>	14,28	0,18 <sup>b</sup>	57,14	0,10 <sup>c</sup>	76,19	0,40 <sup>a</sup>	4,76	0,073
4	0,30 <sup>b</sup>	16,67	0,12 <sup>c</sup>	71,42	0,05 <sup>d</sup>	88,10	0,35 <sup>a</sup>	16,67	0,035
6	0,25 <sup>b</sup>	40,48	0,08 <sup>c</sup>	80,95	0,03 <sup>d</sup>	92,86	0,29 <sup>a</sup>	30,95	0,027
8	0,18 <sup>b</sup>	57,14	0,04 <sup>c</sup>	90,48	0,02 <sup>c</sup>	95,24	0,24 <sup>a</sup>	42,86	0,027
10	0,15 <sup>b</sup>	64,28	0,03 <sup>c</sup>	92,86	0,01 <sup>c</sup>	97,61	0,22 <sup>a</sup>	47,62	0,033

Ghi chú: Các giá trị có các kí tự <sup>a, b, c, d</sup> trong cùng một hàng biểu hiện sai khác có ý nghĩa ở mức 0,05

Kết quả tìm hiểu khả năng xử lý N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> theo thời gian thí nghiệm được thể hiện ở Bảng 4 và Hình 6.

Hàm lượng N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> giảm rõ rệt và hiệu suất xử lý tăng lên theo thời gian trong quá trình thí nghiệm, tốt nhất là ở mô hình 2 và 3. Có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa mô hình 2, 3 và mô hình 1, 4 ( $P < 0,05$ ). Hàm lượng N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> giảm chỉ còn từ 0,01 – 0,03 mg/L ở mô hình 3 và 2, đạt hiệu suất tương ứng là 97,61% và 92,86%. Trong khi đó ở mô hình đối chứng hàm lượng N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> vẫn còn cao 0,22 mg/L, hiệu suất xử lý chỉ đạt 47,62%. Điều này chứng tỏ khả năng hấp thụ N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> của rau Dưa nước cũng rất cao ở các mô hình thí nghiệm. Sau 10 ngày thí nghiệm thì ở các mô hình có trồng cây đều đạt QCVN08 – MT – 2015 - BTNMT loại A. Riêng mô hình đối chứng chỉ đạt loại B2.



Hình 6. Biểu đồ hiệu suất xử lý hàm lượng N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ở các mô hình.

### 3.5. Khả năng xử lý photphat (P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>)

Kết quả tìm hiểu khả năng xử lý P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> theo thời gian thí nghiệm được thể hiện ở bảng 5 và hình 7.

Hiệu suất xử lý P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> của các mô hình cũng rất cao. Kết quả phân tích cho thấy khả năng xử lý P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ở mô hình 3 cao hơn mô hình 2 và mô hình 1. Hàm lượng P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> giảm rõ rệt và hiệu suất xử lý tăng lên theo thời gian trong quá trình thí nghiệm và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các mô hình (P < 0,05). Hiệu suất xử lý của mô hình 3 sau 2 ngày thí nghiệm tăng nhanh hơn hiệu suất xử lý của mô hình 2 và mô hình 1, hiệu suất của mô hình đối chứng cũng tăng nhưng không bằng 3 mô hình có trồng cây. Sau 10 ngày thí nghiệm, ở cả 3 mô hình có trồng cây đều đạt QCVN08 – MT – 2015 - BTNMT loại A1, trong đó ở mô hình 3 hàm lượng P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> giảm chỉ còn 0,05 mg/L, đạt hiệu suất xử lý cao nhất là 98,85%, riêng mô hình đối chứng vẫn còn mức 0,83 mg/L, vượt QCVN08 – MT – 2015 - BTNMT loại B2.

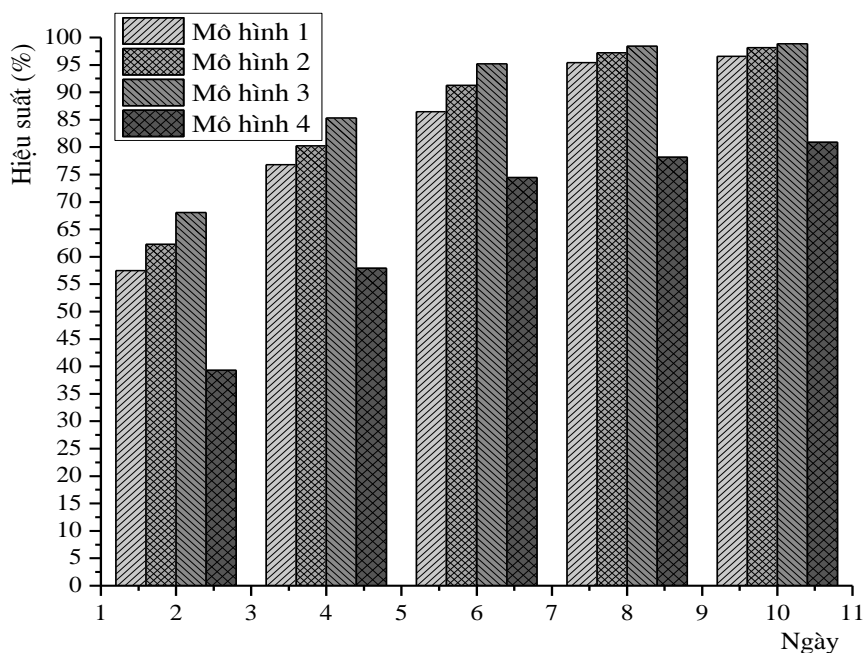
Điều này chứng tỏ rau Dưa nước cũng có khả năng hấp thụ tốt P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, giúp giảm ô nhiễm chất giàu dinh dưỡng cho nguồn nước sông Như Ý.

Bảng 5. Hàm lượng P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ở các mô hình thí nghiệm

Thời gian (ngày)	Mô hình 1		Mô hình 2		Mô hình 3		Mô hình 4 (Đối chứng)		LSD <sub>0,05</sub>
	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/L)	Hiệu suất (%)	
0 *	4,35	0,00	4,35	0,00	4,35	0,00	4,35	0,00	
2	1,85 <sup>b</sup>	57,47	1,64 <sup>c</sup>	62,3	1,39 <sup>d</sup>	68,05	2,64 <sup>a</sup>	39,31	0,133
4	1,01 <sup>b</sup>	76,78	0,86 <sup>c</sup>	80,23	0,64 <sup>d</sup>	85,29	1,83 <sup>a</sup>	57,93	0,115
6	0,59 <sup>b</sup>	86,44	0,38 <sup>c</sup>	91,26	0,21 <sup>d</sup>	95,17	1,11 <sup>a</sup>	74,48	0,090
8	0,20 <sup>b</sup>	95,40	0,12 <sup>bc</sup>	97,24	0,07 <sup>c</sup>	98,39	0,95 <sup>a</sup>	78,16	0,091
10	0,15 <sup>b</sup>	96,55	0,08 <sup>bc</sup>	98,16	0,05 <sup>c</sup>	98,85	0,83 <sup>a</sup>	80,92	0,068

Ghi chú: Các giá trị có các ký tự <sup>a, b, c, d</sup> trong cùng một hàng biểu hiện sai khác có ý nghĩa ở mức 0,05





Hình 7. Biểu đồ hiệu suất xử lý hàm lượng P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> qua các mô hình.

#### 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nước sông Như Ý sau khi xử lý bằng rau Dừa nước qua mô hình trồng thủy canh cho thấy các thông số ô nhiễm giảm đi đáng kể. Nguồn nước sau khi xử lý có giá trị các thông số oxy hòa tan, nhu cầu oxy sinh học đều đạt chuẩn QCVN08-MT - 2015-BTNMT loại A1.

Rau Dừa nước có khả năng loại bỏ các tác nhân gây phú dưỡng. Sau 10 ngày thí nghiệm rau Dừa nước có thể loại bỏ 97,27% N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 97,61% N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và 98,85% P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>.

Rau Dừa nước có thể xử lý các chất gây phú dưỡng ở nồng độ nhất định. Đề nghị có thể xây dựng quy trình xử lý nước hồ phú dưỡng ở thành phố Huế bằng đối tượng thực vật này, góp phần bảo vệ cảnh quan môi trường.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

##### 1. Tài liệu tiếng Việt

- Bộ Tài nguyên môi trường. (2015). *Các tiêu chuẩn Việt Nam về chất lượng nước*. Hà Nội: NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- Nguyễn Minh Trí, & Bùi Văn Hải. (2014). Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường nước sông Như Ý ở thành phố Huế. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học Địa lý toàn quốc lần thứ 8*, 2, pp. 129 - 134.
- Nguyễn Minh Trí, & Nguyễn Đắc Tạo. (2008). Tìm hiểu khả năng giảm thiểu ô nhiễm nước hồ Tịnh Tâm, Huế bằng cỏ Vetiver. *Tạp chí Kinh tế sinh thái*, 27, 39 - 42.
- Nguyễn Minh Trí, & Nguyễn Thị Thu Hương. (2012). Xử lý nước thải sinh hoạt khu nội trú sinh viên bằng rau Dừa nước - *Jussiaea repens* (L.). *Tạp chí Khoa học Công nghệ (Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam)*, 50(3D), 757 - 761.
- Nguyễn Minh Trí, Nguyễn Bá Lộc, & Lê Thị Lệ Thúy. (2007). Tìm hiểu khả năng xử lý nước thải chăn nuôi lợn bằng cỏ Vetiver. *Hội nghị những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống*, (pp. 607 - 610).
- Nguyễn Văn Hợp. (2012). Chất lượng nước và tình trạng phú dưỡng các hồ trong kinh thành Huế. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 4(73), 55 - 58.

Phó Đức Thuận. (2005). Rau Dừa nước, thức ăn và thuốc trong mùa hè. *Tạp chí thuốc và sức khỏe*, 287, 20 - 24.

Võ Thị Mai Hương, & Trần Thanh Tùng. (2008). Nghiên cứu chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa và khả năng xử lý nước thải lò mổ của rau Dừa nước. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 48, 75 - 84.

## 2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Ash R., & Paul Truong. (2000). The use of Vetiver grass wetlands for sewerage treatment in Australia. *Proceedings 2nd international conference on Vetiver grass (ICV2)/AUS*.

## STUDY INTO THE TREATMENT OF WATER IN NHU Y RIVER, HUE CITY BY WATER PRIMROSE (*JUSSIAEA REPENS L.*) IN THE LABORATORY SCALE

**Dang Thi Thu Hien, Hoang Huu Tinh**

Hue University of Agriculture and Forestry, Hue University

Contact email: [dangthithuhien@huaf.edu.vn](mailto:dangthithuhien@huaf.edu.vn)

### ABSTRACT

The water in Nhu Y river, especially from Dap Da to Vy Da bridge, is noticeably polluted by organic and nutritious substances. It is realized that water primrose grows a lot on both banks of this river. This shows that the Water primrose is able to adapt to water environment in Nhu Y river. Water primrose has been used by some authors to treat sewage effectively. Until now there have not been any studies into the treatment of polluted water by Water primrose in Nhu Y river. For this reason, we have studied the ability of the Water primrose to cleanse water in Nhu Y river in the laboratory scale. We have 3 models of hydroponic system with 10 litres of Nhu Y water. Model 1, 2, 3 in proportion to 150 g, 300 g, 450 g. The experiments show that model 3 has the best water quality. The water in Nhu Y river was treated by Water primrose (*Jussiaea repens L.*) through the hydroponic system, the parameters of pollution have been remarkably reduced. After treatment, the water in this river has met the standards A1 of QCVN08 – MT – 2015 - BTNMT. After ten day experiments, the Water primrose can eliminate 97.27% N - NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 97.61% N - NH<sub>4</sub><sup>+</sup> and 98.85% P - PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>.

**Key words:** *Jussiaea repens L.*, Nhu Y river, pollution, Water primrose.

Received: 2<sup>nd</sup> May 2018

Reviewed: 30<sup>th</sup> May 2018

Accepted: 5<sup>th</sup> June 2018