

ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG CỦA CÂY THỦY TRÚC (*Cyperus alternifolius* L.) VÀ TÁC DỤNG LÀM GIẢM CÁC CHỈ SỐ NITRAT, BOD5 VÀ TSS TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC Ô NHIỄM CHẤT HỮU CƠ

HOÀNG THỊ THU HẰNG ⁽¹⁾, NGUYỄN ĐÌNH TUẤN ⁽¹⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công tác phòng chống cháy nổ là một trong những nhiệm vụ hết sức quan trọng trong nghiệp vụ đảm bảo về kho tàng, đặc biệt là đối với những loại hàng hóa đặc thù được bảo quản tại Kho 708. Trong những năm qua, Kho 708 luôn luôn duy trì một lượng nước cứu hỏa tại ao phía tây trong khuôn viên đơn vị, nhằm mục đích đảm bảo công tác an toàn phòng chống cháy nổ, đồng thời góp phần điều hòa môi trường sinh thái, duy trì sự tuần hoàn nước, góp phần tưới tiêu cho các khu vực trồng cây, chăn nuôi gia súc gia cầm và một số loài thủy sản nhằm nâng cao chất lượng sống cho cán bộ nhân viên trong đơn vị. Tuy nhiên hiệu quả công tác tăng gia chưa cao, thậm chí xảy ra tình trạng cá chết hàng loạt gây ô nhiễm môi trường, có khả năng trở thành nguồn gây ra các loại dịch bệnh, các yếu tố có hại cho con người, cây trồng vật nuôi và nhiều ảnh hưởng lâu dài khác.

Hiện nay, Kho 708 đã được đầu tư, xây dựng hệ thống nhà kho ứng dụng công nghệ khang trang, hiện đại, khu vực ao nước cứu hỏa cũng được sửa sang, nâng cấp đảm bảo cảnh quan môi trường chính quy, xanh, sạch, đẹp. Mặc dù vậy, trong thời gian vừa qua, chưa có một công trình nghiên cứu nào đánh giá và phân tích chất lượng nước tại khu vực này và việc xử lý các vấn đề môi trường nước chỉ dựa trên kinh nghiệm dân gian theo cảm tính, thiếu cơ sở khoa học, môi trường nước tại khu vực vẫn đang trong tình trạng ô nhiễm.

Xử lý ô nhiễm môi trường nước bằng các phương pháp sinh học, dựa trên quy luật tự nhiên là phương pháp đã được dân gian áp dụng từ rất lâu, dù chưa có nghiên cứu nào cụ thể nhưng từ xa xưa chúng ta đã nuôi trồng các loại thực vật thủy sinh để làm sạch nguồn nước và tạo môi trường cân bằng sinh thái [1]. Những năm gần đây, đã có nhiều công trình khoa học được công bố trong nước và quốc tế cho thấy việc nuôi trồng các loài thực vật thủy sinh như thủy trúc, bèo hoa dâu, lục bình... là giải pháp dễ thực hiện, chi phí thấp và có hiệu quả cao trong cân bằng môi trường nước [2, 3].

Do vậy, chúng tôi đã thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu đánh giá được đặc điểm sinh trưởng của cây thủy trúc và sự thay đổi của một số yếu tố hữu cơ (pH, TSS, BOD và nitrat) ở trong nguồn nước ao tại Kho 708 trước và sau khi tiến hành trồng thủy trúc. Các kết quả của nghiên cứu có thể được sử dụng làm cơ sở cho việc đề xuất biện pháp phù hợp trong xử lý ô nhiễm nguồn nước tại những nơi có điều kiện môi trường tương tự.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nước để bố trí thí nghiệm được lấy tại ao cứu hỏa Kho 708.
- Cây thủy trúc (*Cyperus alternifolius*) lựa chọn đưa vào thí nghiệm là những cây đang phát triển khỏe mạnh tại khu vực lân cận, có các đặc điểm sau :
 - + Chiều cao trung bình khoảng 38 cm đến 40 cm.
 - + Chiều dài rễ khoảng 6 cm đến 7 cm.
 - + Cụm cây được tách 3 đến 4 nhánh, chưa nảy mầm cây con.

Chúng tôi sử dụng 06 thùng nhựa PVC loại 120 lít để làm bể trồng thủy trúc. 36 khuôn nhựa có kích thước 15 x 15 (cm) được sử dụng để bố trí thí nghiệm trồng cây thủy trúc.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp lấy mẫu:

- Ngày 0: Mẫu nước lấy từ ao cứu hỏa khi chưa tiến hành thí nghiệm trồng cây thủy trúc, trong ngày đầu tiên của thí nghiệm, mỗi thùng khoảng 80 lít nước, sâu 30 cm. lấy 06 mẫu từ 06 thùng được đánh số từ mẫu 0.1 đến mẫu 0.6. Trong đó, các mẫu được đánh số dạng X.Y, X là lần lấy mẫu, Y là vị trí thùng lấy mẫu;
- Ngày 7: Mẫu nước lấy trong thùng trồng thủy trúc vào ngày thứ 7 của quá trình thí nghiệm, lấy 06 mẫu được đánh số từ mẫu 1.1 đến mẫu 1.6;
- Ngày 14: Mẫu nước lấy trong thùng trồng thủy trúc vào ngày thứ 14 của quá trình thí nghiệm, lấy 06 mẫu được đánh số từ mẫu 2.1 đến mẫu 2.6;
- Ngày 21: Mẫu nước lấy trong thùng trồng thủy trúc vào ngày thứ 21 của quá trình thí nghiệm, lấy 06 mẫu được đánh số từ mẫu 3.1 đến mẫu 3.6;
- Ngày 28: Mẫu nước lấy trong thùng trồng thủy trúc vào ngày thứ 28 của quá trình thí nghiệm, lấy 06 mẫu được đánh số từ mẫu 4.1 đến mẫu 4.6; Kết thúc lấy mẫu.

Các tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5994:1995 - Chất lượng nước; Lấy mẫu; Hướng dẫn lấy mẫu ở ao hồ tự nhiên và nhân tạo. TCVN 5999:1995 - Chất lượng nước; Lấy mẫu; Hướng dẫn lấy mẫu nước thải. TCVN 6663-3:2008 - Chất lượng nước; Lấy mẫu; Hướng dẫn xử lý mẫu và bảo quản mẫu.

Phương pháp xét nghiệm: Sau khi thực hiện lấy mẫu, mẫu nước được đưa về phòng thí nghiệm của Viện Y học dự phòng Quân đội/ Cục Quân y để phân tích các chỉ số cần đánh giá.

* **Xác định pH:** Theo TCVN 6492:2011 (ISO 10523:2008) - Chất lượng nước- Xác định pH.

* **Xác định nitrat thông qua amoni:** Theo TCVN 5988:1995 (ISO 5664:1984) - Chất lượng nước - xác định amoni - phương pháp chưng cất và chuẩn độ.

* **Xác định nhu cầu oxi sinh hoá (BOD):** Theo TCVN 6001-1995 (ISO 5815-1989) - Chất lượng nước - Xác định nhu cầu oxi sinh hoá sau 5 ngày (BOD5) - phương pháp cấy và pha loãng.

Phương pháp tiến hành thí nghiệm:

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, mỗi công thức lặp lại 6 lần, sử dụng các thùng có dung tích 120 lít, thủy trúc được trồng theo phương pháp thủy canh, 6 khóm/ thùng theo từng khay. Thực vật dùng cho thí nghiệm được đánh giá là có sức sống khỏe, nhiều rễ, kích thước gần như đồng đều, được trồng theo phương pháp bè nổi gồm 6 khóm trong thời gian 28 ngày.

Đổ 80 lít nước ao vào các thùng thí nghiệm. Lấy mẫu ở các mốc thời gian khác nhau: 0, 7, 14, 21, 28 ngày. Mỗi lần lấy 100 ml mẫu nước để phân tích sự thay đổi hàm lượng của pH, TSS, BOD và nitrat của các công thức thí nghiệm.

Trong khuôn khổ nghiên cứu này, nhóm tác giả lựa chọn các tiêu chí đánh giá khả năng sinh trưởng của cây thủy trúc dựa trên sự phát triển của cây về kích thước, trọng lượng và sự phát triển về số lượng dựa trên khả năng sinh sản cây mới. Việc đánh giá được thực hiện trên các chỉ tiêu và phương pháp đánh giá như sau:

- Chiều dài rễ: khoảng cách từ gốc chính đến điểm cuối rễ dài nhất của cây.
- Chiều cao: khoảng cách chiều cao từ gốc chính đến điểm cuối của lá dài nhất.
- Trọng lượng tươi: là trọng lượng của cây sau khi để ráo nước trong 10 phút.
- Số cây con: là tổng số cây mọc ra từ thân chính trong quá trình thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá khả năng sinh trưởng thông qua sự phát triển chiều dài rễ của thủy trúc

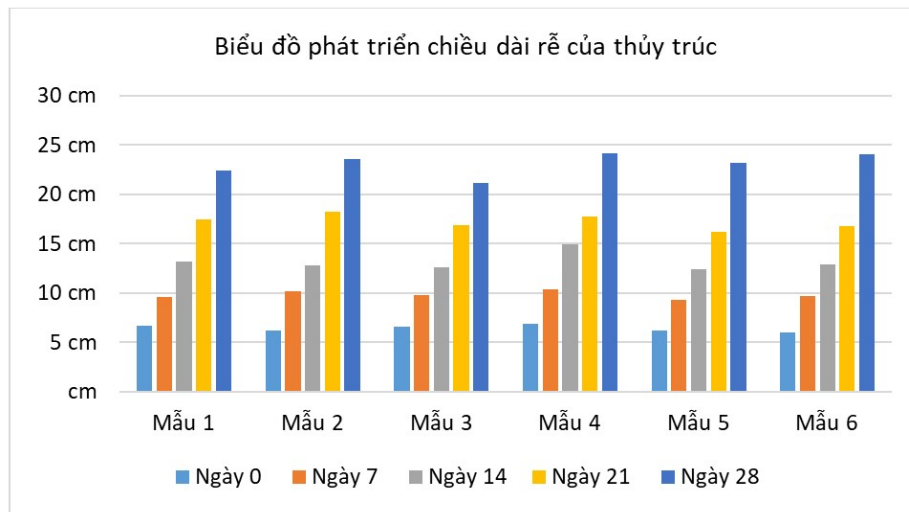
Đánh giá sự phát triển của bộ rễ đóng vai trò quan trọng trong việc đánh giá khả năng sinh trưởng của cây, đây là cơ quan hấp thu chất dinh dưỡng để giúp cây tăng sinh khối. Khi rễ thủy trúc phát triển điều này cho thấy khả năng thích nghi và hiệu suất xử lý nước thải cũng gia tăng. Sau 28 ngày thí nghiệm, chiều dài rễ trung bình của thủy trúc trồng thí nghiệm đạt 23,1 cm tăng 259,3% so với thời điểm ban đầu là 6,4 cm. Kết quả thí nghiệm cho thấy, chiều dài rễ cây phát triển liên tục trong suốt quá trình thí nghiệm, không có khác biệt về ý nghĩa thống kê vượt quá 5%. Tương đồng với kết quả đánh giá của Nguyễn Thành Lộc và cộng sự [4] về tỉ lệ sinh trưởng và phát triển của rễ cây thủy trúc khi so sánh với một số thực vật thủy sinh khác.

Kết quả phân tích sự phát triển chiều dài của rễ cây theo thời gian thí nghiệm được thể hiện tại Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả đo chiều dài của rễ cây

Chiều dài rễ cây (cm)	Ngày 0	Ngày 7	Ngày 14	Ngày 21	Ngày 28
Mẫu 1	6,7	9,6	13,2	17,5	22,4
Mẫu 2	6,2	10,2	12,8	18,2	23,6
Mẫu 3	6,6	9,8	12,6	16,9	21,2
Mẫu 4	6,9	10,4	14,9	17,8	24,2
Mẫu 5	6,2	9,3	12,4	16,2	23,2
Mẫu 6	6	9,7	12,9	16,8	24,1
$\bar{X}$	6,4	9,8	13,1	17,2	23,1
$\pm$ SD	0,3	0,4	0,9	0,7	1,1
P	0,004 < 0,05				

Các số liệu đánh giá khả năng sinh trưởng của cây thủy trúc dựa trên sự phát triển chiều dài của rễ cây được phân tích và thể hiện một cách trực quan trên Hình 1.



Hình 1. Biểu đồ thể hiện sự phát triển của rễ cây

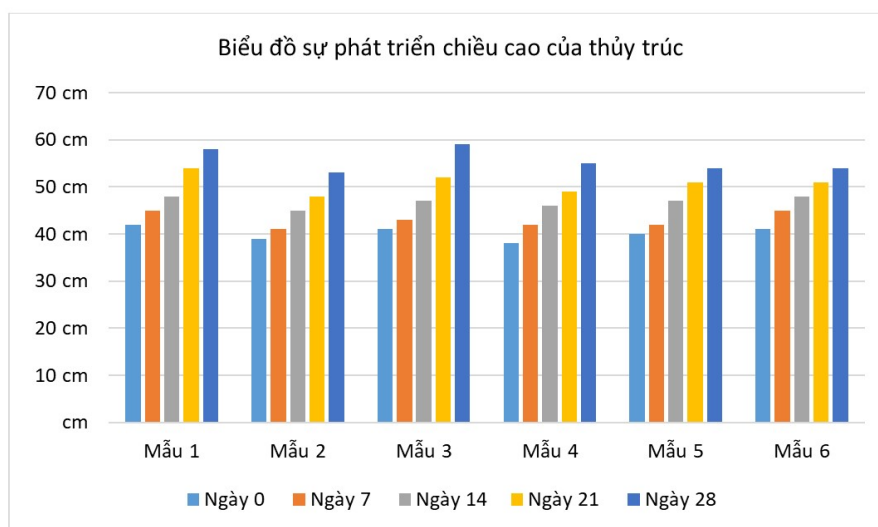
3.2. Đánh giá khả năng sinh trưởng thông qua sự phát triển chiều cao của cây thủy trúc

Sự thích nghi trong môi trường dinh dưỡng đã giúp cho thủy trúc gia tăng chiều cao cây trong suốt quá trình thí nghiệm. Kết quả phân tích sự phát triển chiều cao của thân cây theo thời gian thí nghiệm được thể hiện tại Bảng 2.

Sự phát triển chiều cao của cây được thể hiện rõ nhất thông qua chiều dài của lá và thân. Trong 28 ngày thí nghiệm, kết quả đo đạc và phân tích cho thấy cây tăng trưởng tương đối đồng đều về chiều cao, quá trình tăng trưởng liên tục, cho thấy cây có khả năng thích nghi phát triển thân lá tốt trong môi trường thí nghiệm.

Bảng 2. Kết quả phân tích chiều cao của cây

Chiều cao của cây (cm)	Ngày 0	Ngày 7	Ngày 14	Ngày 21	Ngày 28
Mẫu 1	42	45	48	54	58
Mẫu 2	39	41	45	48	53
Mẫu 3	41	43	47	52	59
Mẫu 4	38	42	46	49	55
Mẫu 5	40	42	47	51	54
Mẫu 6	41	45	48	51	54
$\bar{X}$	40,2	43	46,8	50,1	55,5
$\pm SD$	1,4	1,7	0,5	0,9	0,1
P	0,009 < 0,05				



Hình 2. Biểu đồ thể hiện sự phát triển chiều cao của cây

3.3. Đánh giá khả năng sinh trưởng thông qua sự gia tăng khối lượng tươi của thủy trúc

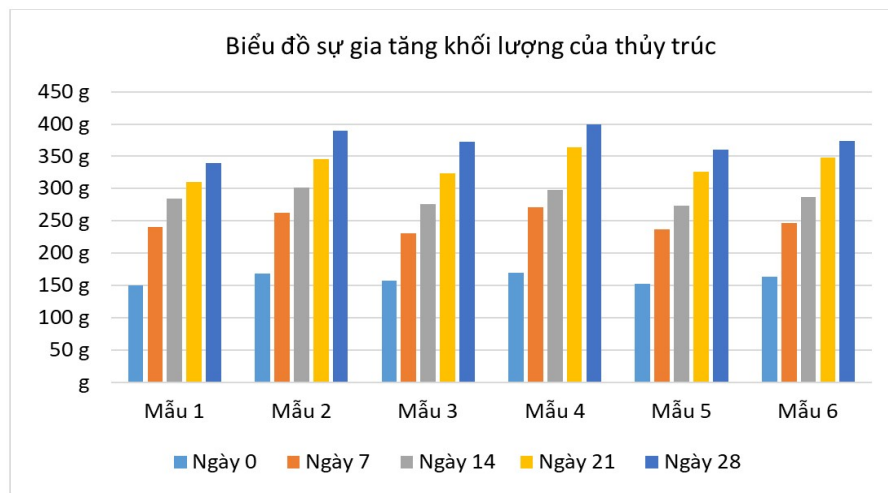
Việc gia tăng khối lượng của thực vật thủy sinh trong hệ thống xử lý nước thải có ý nghĩa quan trọng trong việc tăng hiệu quả xử lý ô nhiễm chất hữu cơ và thu hoạch thân lá mang lại hiệu quả kinh tế. Kết quả phân tích sự gia tăng khối lượng của cây theo thời gian thí nghiệm được thể hiện tại Bảng 3.

Thực vật phát triển càng nhanh sẽ lấy càng nhiều chất dinh dưỡng trong nước thải. Tương tự như các chỉ tiêu chiều dài rễ, chiều cao, số con thì khối lượng tươi của thủy trúc tăng dần theo thời gian thí nghiệm. Khối lượng của thủy trúc gia tăng nhiều hơn khi có sự xuất hiện và phát triển của cây con.

Bảng 3. Kết quả phân tích sự gia tăng khối lượng của cây

Khối lượng của cây (g)	Ngày 0	Ngày 7	Ngày 14	Ngày 21	Ngày 28
Mẫu 1	150	240	285	310	340
Mẫu 2	168	263	302	346	390
Mẫu 3	157	231	276	324	372
Mẫu 4	170	271	298	364	400
Mẫu 5	152	237	274	326	360
Mẫu 6	163	246	287	348	374
$\bar{X}$	160,0	248,0	287,0	336,3	372,7
$\pm SD$	8,3	15,7	11,3	19,7	21,3
P	0,0087 < 0,05				

Trong 10 ngày đầu của thí nghiệm tốc độ gia tăng khối lượng có sự khác biệt rõ rệt vì thời gian này bộ rễ của thủy trúc phát triển mạnh nên giúp thủy trúc gia tăng khối lượng nhanh. Giai đoạn cuối của thí nghiệm, sự gia tăng khối lượng chủ yếu dựa trên sự phát triển của cây con, cùng với quan sát đo đạc về sự phát triển chiều cao của cây, cho thấy sự phát triển chiều cao ở cuối giai đoạn thí nghiệm đã bão hòa, thay vào đó là sự sinh sản, đẻ nhánh. Kết quả đo đạc thể hiện rằng thủy trúc phát triển trọng lượng liên tục và đều đặn trong môi trường thí nghiệm, không có khác biệt về ý nghĩa thống kê vượt quá 5%.



Hình 3. Biểu đồ thể hiện sự gia tăng khối lượng của cây

3.4. Đánh giá khả năng sinh trưởng thông qua sự gia tăng số cây con của thủy trúc

Thủy trúc sinh sản bằng cách nảy chồi, khi đến giai đoạn sinh sản chồi con mọc ra từ cơ thể mẹ sau đó chồi con lớn lên cùng với sự phát triển của rễ. Trong thời

gian thí nghiệm số lượng cây con liên tục tăng theo thời gian, tuy nhiên thời gian thí nghiệm ngắn, số cây con sau 28 ngày của thí nghiệm tăng 16 cây so với tổng số cây đưa vào thí nghiệm 112 cây. Có cây đã chuẩn bị đẻ nhánh nên ngay trong 7 ngày đầu đã có sự phát triển sinh sản cây con, cũng có cây chưa chuẩn bị đẻ nhánh nên phải đến ngày 28 mới có sự phát triển cây con. Vì vậy việc phân tích này chỉ đánh giá khả năng sinh trưởng của cây, không nhằm ý nghĩa thống kê về số lượng. Kết quả phân tích sinh sản của cây theo thời gian thí nghiệm được thể hiện tại Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả phân tích sự phát triển cây con

Sự phát triển cây con (cây)	Ngày 0	Ngày 7	Ngày 14	Ngày 21	Ngày 28
Mẫu 1	0	0	2	2	3
Mẫu 2	0	0	1	2	3
Mẫu 3	0	1	2	2	2
Mẫu 4	0	0	2	3	3
Mẫu 5	0	2	3	3	3
Mẫu 6	0	0	1	2	2
Trung bình (cây con)	0,0	0,5	1,8	2,3	2,7

Kết quả thí nghiệm cho thấy, thủy trúc sinh sản tốt trong môi trường thí nghiệm và tất cả các mẫu đều sinh sản cây con, tuy nhiên trong thời gian thí nghiệm ngắn, sự khác biệt này chưa đủ để mang ý nghĩa thống kê.

3.5. Đánh giá khả năng làm giảm một số yếu tố hữu cơ trong nước của cây thủy trúc

Chỉ số pH:

Trong thí nghiệm này, chỉ số pH xét nghiệm tại các mẫu nước ban đầu tại ao cứu hỏa nằm trong ngưỡng cho phép theo quy chuẩn, tuy nhiên chỉ số trung bình các mẫu 0 là pH = 5,89 có tính axit. Sau 7 ngày trồng thủy trúc, kết quả pH trung bình các mẫu 1; 2; 3; 4 lần lượt là 6,71; 6,67; 6,38 và 6,46.

Các số liệu phân tích chi tiết về chỉ số pH được thể hiện trong Bảng 5 cho thấy, chỉ số pH ở thời điểm lấy mẫu ban đầu nằm trong ngưỡng cho phép được quy định trong QCVN 08-MT: 2015/BTNMT tuy nhiên chỉ số này cho thấy các mẫu nước đưa vào thí nghiệm có tính axit. Sau khi trồng thủy trúc, mẫu nước thí nghiệm có xu hướng biến đổi theo hướng trung tính hơn, giảm tính axit, tăng tính kiềm với các chỉ số pH tiệm cận giá trị 7,0; trong 7 ngày đầu, tất cả các mẫu nước đều có sự biến đổi pH theo hướng tiệm cận giá trị trung tính, có ý nghĩa thống kê, tuy nhiên trong những ngày sau đó, sự biến đổi này chậm lại và không có ý nghĩa thống kê. Thí nghiệm cho thấy việc trồng thủy trúc có tác dụng làm cho chỉ số pH cân bằng hơn ở mức trung tính hơn.

Bảng 5. Đánh giá hiệu quả đối với chỉ số pH

pH	Ngày 0	Ngày 7	Ngày 14	Ngày 21	Ngày 28	QCVN 08 - MT
Mẫu 1	5,62	6,73	6,82	6,24	6,8	5 ÷ 9
Mẫu 2	5,87	6,68	6,71	6,34	6,76	5 ÷ 9
Mẫu 3	6,12	6,74	6,12	6,36	6,12	5 ÷ 9
Mẫu 4	5,74	6,81	6,68	6,47	6,61	5 ÷ 9
Mẫu 5	5,91	6,7	6,91	6,55	6,22	5 ÷ 9
Mẫu 6	6,07	6,62	6,76	6,32	6,24	5 ÷ 9
$\bar{X}$	5,89	6,71	6,67	6,38	6,46	5 ÷ 9
$\pm$ SD	0,19	0,06	0,28	0,11	0,30	
P		0 < 0,05	0,33 > 0,05	1 > 0,05	0,70 > 0,05	

Chỉ số nitrat:

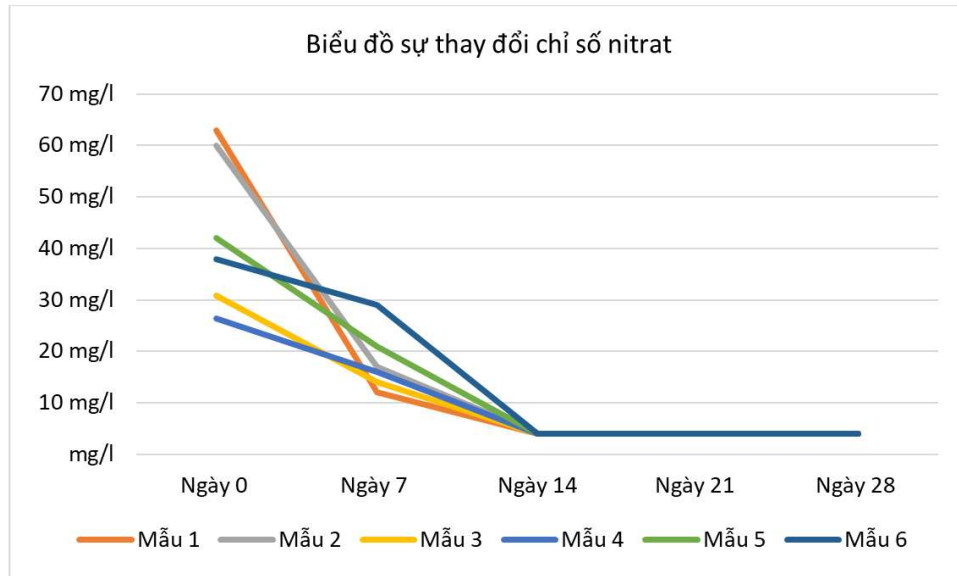
Các kết quả phân tích mẫu nước thí nghiệm cho thấy, chỉ số nitrat của mẫu nước trước khi trồng thủy trúc không đạt QCVN, tuy nhiên chỉ sau 7 ngày đầu trồng thủy trúc, chỉ số này giảm mạnh và nhiều mẫu đã đạt QCVN, số liệu phân tích chi tiết được thể hiện trong Bảng 6.

Bảng 6. Đánh giá hiệu quả đối với chỉ số nitrat

Nitrat (mg/l)	Ngày 0	Ngày 7	Ngày 14	Ngày 21	Ngày 28	QCVN 08 - MT
Mẫu 1	63	12	4	4	4	< 10
Mẫu 2	60	17	4	4	4	< 10
Mẫu 3	31	14	4	4	4	< 10
Mẫu 4	26	16	4	4	4	< 10
Mẫu 5	42	21	4	4	4	< 10
Mẫu 6	38	29	4	4	4	< 10
$\bar{X}$	43,4	18,2	4,0	4,0	4,0	
$\pm$ SD	15,1	6,1	0,0	0,0	0,0	
P	0,0061 < 0,05					

Biểu đồ biểu diễn sự thay đổi chỉ số nitrat tại Hình 4 cho thấy, trong 7 ngày đầu, chỉ số nitrat tại tất cả các mẫu xét nghiệm đều giảm mạnh, 7 ngày tiếp theo, những chỉ số này có tốc độ giảm chậm hơn và có ý nghĩa thống kê tuyệt đối với $P < 5\%$, tuy nhiên trong những ngày sau đó, sự biến đổi này gần như đã bão hòa ở

giá trị < 4 mg/l. Kết quả sau 28 ngày giảm tới 91,1%, cao hơn kết quả 71,37% được Nguyễn Thành Lộc và cs. công bố trong [4] đối với TKN và tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Đức Trọng và cs (2019) trong môi trường thí nghiệm cho thấy nồng độ Amoni-Nitơ ($\text{NH}_4\text{-N}$), nitrat-Nitơ ($\text{NO}_3\text{-N}$) và đã giảm đáng kể lần lượt là 89,3% và 94% [13] .



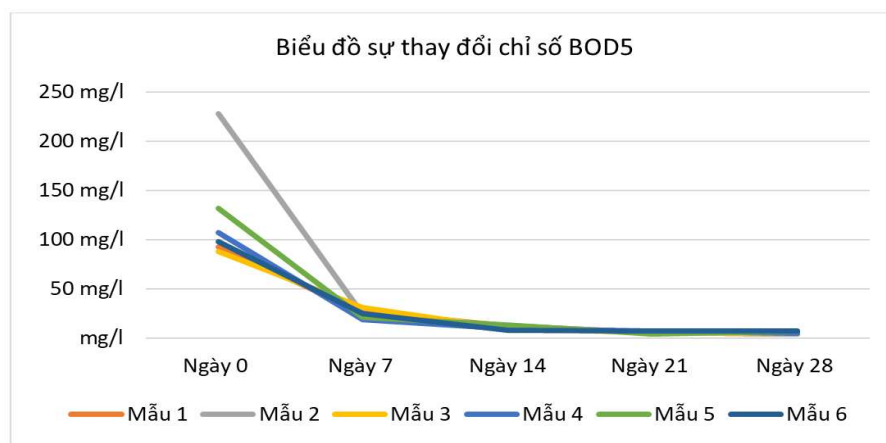
Hình 4. Biểu đồ biểu diễn tác dụng làm giảm nitrat của thủy trúc

Chỉ số BOD5:

Bảng 7. Đánh giá hiệu quả đối với chỉ số BOD5

BOD5 (mg/l)	Ngày 0	Ngày 7	Ngày 14	Ngày 21	Ngày 28	QCVN 08 - MT
Mẫu 1	92	26	12	6	4	< 15
Mẫu 2	228	24	12	6	4	< 15
Mẫu 3	88	31	10	6	5	< 15
Mẫu 4	107	19	10	7	5	< 15
Mẫu 5	132	21	13	4	7	< 15
Mẫu 6	98	24	8	7	7	< 15
$\bar{x}$	124,2	24,3	10,8	6,0	5,3	
$\pm SD$	53,2	4,2	2,2	1,3	1,5	
P	0,021 < 0,05					

Kết quả xét nghiệm các mẫu nước cho thấy, trước khi trồng thủy trúc, chỉ số BOD5 ở tất cả các mẫu nước xét nghiệm đều cao hơn rất nhiều so với mức quy định trong QCVN 08-MT: 2015/BTNMT, có mẫu cho kết quả cao gấp 15 lần chỉ số cho phép, trong quá trình thí nghiệm, các chỉ số này giảm mạnh ngay trong những ngày đầu của thí nghiệm. Sau 14 ngày, tất cả các mẫu đã cho chỉ số đạt yêu cầu trong quy chuẩn. Các số liệu phân tích chi tiết về chỉ số BOD5 được thể hiện trong Bảng 7.



Hình 5. Biểu đồ biểu diễn tác dụng làm giảm BOD5 của thủy trúc

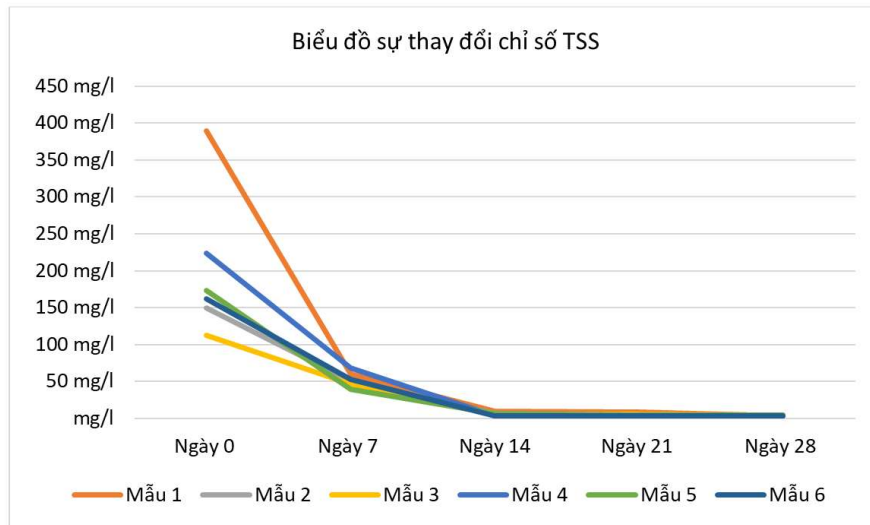
Chỉ số TSS:

Kết quả xét nghiệm các mẫu nước cho thấy, trước khi trồng thủy trúc, chỉ số TSS ở tất cả các mẫu nước xét nghiệm đều vượt ngưỡng so với mức quy định trong QCVN 08-MT: 2015/BTNMT, có mẫu vượt 4-5 lần ngưỡng cho phép. Ngay trong 7 ngày đầu của thí nghiệm thí nghiệm, hầu hết các mẫu đều giảm xuống dưới ngưỡng tối đa cho phép và tiếp tục giảm trong thời gian tiếp theo. Các số liệu phân tích chi tiết về chỉ số TSS được thể hiện trong Bảng 8.

Bảng 8. Đánh giá hiệu quả đối với chỉ số TSS

TSS (mg/l)	Ngày 0	Ngày 7	Ngày 14	Ngày 21	Ngày 28	QCVN 08 - MT
Mẫu 1	390	60	9	8	3	< 50
Mẫu 2	150	50	6	4	4	< 50
Mẫu 3	112	47	6	5	5	< 50
Mẫu 4	224	68	3	4	3	< 50
Mẫu 5	173	40	6,6	4	5	< 50
Mẫu 6	162	52	3	3	3	< 50
$\bar{X}$	201,8	52,9	5,6	4,6	3,9	
$\pm$ SD	99,1	10,0	2,4	1,8	0,7	
P	0,040 < 0,05					

Biểu đồ biểu diễn tác dụng làm giảm TSS của thủy trúc tại Hình 6 cho thấy, trong 7 ngày đầu, chỉ số TSS tại tất cả các mẫu xét nghiệm đều giảm mạnh và một số mẫu đã đạt quy chuẩn, 7 ngày tiếp theo, các mẫu xét nghiệm đều đã đạt quy chuẩn và có tốc độ giảm chậm hơn, có ý nghĩa thống kê tuyệt đối trong 14 ngày đầu. Sau 14 ngày, chỉ số TSS giảm chậm và có dấu hiệu bão hòa, có chỉ số lại tăng nhẹ nên giai đoạn này không có ý nghĩa thống kê.



Hình 6. Biểu đồ biểu diễn tác dụng làm giảm TSS của thủy trúc

4. KẾT LUẬN

- Trong thí nghiệm này cây thủy trúc thích nghi tốt với môi trường nước có nhiều chỉ số ô nhiễm vượt ngưỡng quy định, cây phát triển tốt, tốc độ sinh trưởng nhanh, có tác dụng làm đẹp và phủ xanh tốt.

- Các kết quả thí nghiệm và thống kê phân tích cho thấy, việc trồng cây thủy trúc có tác dụng rõ rệt trong việc làm giảm các chỉ số nitrat, BOD5 và TSS, hiệu quả làm giảm nhanh và rõ rệt, chỉ số nitrat giảm 91%, BOD5 giảm 96% và TSS giảm 98%.

- Kết quả đánh giá một số đặc điểm sinh trưởng của cây thủy trúc và khả năng làm giảm một số chỉ số hữu cơ trong nước cho thấy việc trồng thủy trúc để xử lý các yếu tố ô nhiễm nêu trên trong nước ao tại các đơn vị quân đội là hoàn toàn khả thi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Thị Nguyệt, *Nghiên cứu ứng dụng thực vật thủy sinh trong xử lý nước thải chăn nuôi lợn*, Luận án Tiến sĩ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2018.
2. Ameri Siahouei R., Zaeimdar M., Moogouei R., Jozi S. A., *Potential of Cyperus alternifolius, Amaranthus retroflexus, Closia cristata and Bambusa vulgaris to phytoremediate emerging contaminants and phytodesalination; Insight to floating beds technology*, Caspian Journal of Environmental Sciences, 2020, **18**:309-317. DOI: 10.22124/CJES.2020.4277

3. Nguyễn Thành Lộc, Võ Thị Cẩm Thu, Nguyễn Trúc Linh, Đặng Cường Thịnh, Phùng Thị Hằng và Nguyễn Võ Châu Ngân, *Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải sinh hoạt của một số thực vật thủy sinh*, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 2015, tr.119-128.
4. Nguyễn Đức Trọng và cs., *Nitrogen and phosphorus removal from nutrient pollution by cyperus alternifolius and eichhornia crassipes in a lab scale constructed Wetland*, Tạp chí Công Thương, số 17, tháng 9/2019.
5. QCVN 08 - MT:2015/BTNMT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt*, Bộ Tài nguyên Môi trường, 2015.

SUMMARY

STUDY ON GROWTH CHARACTERISTICS OF *Cyperus alternifolius* L. AND THE ABILITY TO REDUCE SOME ORGANIC ELEMENTS IN THE AQUATIC ENVIRONMENT

This study evaluated the growth characteristics of *Cyperus alternifolius* and changes in pH, TSS, BOD, nitrat parameters in pond water at Warehouse K708 before and after planting *Cyperus alternifolius* as a basis for proposing an appropriate water pollution treatment method for this area. The evaluation results show that *Cyperus alternifolius* is well adapted to the aquatic environment with many characteristics indicators exceeding the prescribed threshold. The tree grows well with a high growth rate. Experimental results and analytical statistics show that the cultivation of *Cyperus alternifolius* is effective in reducing nitrat, BOD5 and TSS by 91% nitrat, 96% and 98% respectively. The experimental results determined that only in the first 7 to 14 days of the experiment, water quality has been achieved as prescribed by QCVN 08-MT:2015/BTNMT.

Keywords: *Cyperus alternifolius*, pH, TSS, BOD, nitrat, K708.

⁽¹⁾ Kho 708, Cục Quân y, Tổng cục Hậu cần

Nhận bài ngày 04 tháng 4 năm 2024

Phản biện xong ngày 19 tháng 4 năm 2024

Hoàn thiện ngày 22 tháng 5 năm 2024

Liên hệ: Hoàng Thị Thu Hằng

Kho 708, Cục Quân y, Tổng cục Hậu cần

Điện thoại: 0966298080; Email: hoanghanghb1986@gmail.com