

DIỄN BIẾN HÀM LƯỢNG ĐẠM TRONG HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI TRỒNG CÂY ĐIÊN ĐIỂN (*Sesbania sesban*)

*Trương Hoàng Đan, Lê Nhật Quang,
Bùi Trường Thọ và Trương Thị Nga¹*

ABSTRACT

*The removal efficiency of *Sesbania sesban* obtained in the wastewater treatment by constructed wetland with total N 59,15%, NO_3^- 81,77%; NH_4^+ 83,68%. The results of biological characteristic of *sesbania sesban* showed that *sesbania* can adapt and grow well in livestock wastewater through the biological parameters. At the end of experiment, the fresh weight obtained 13 times; their height was 3 times and the length of root increased 2 times and the fresh biomass in 1 m² was 11 times in comparison with those at the beginning. *Sesbania sesban* accumulated 407,8 g N/m², maximum in the leaf while the stem is minimum. This showed the important mechanisms of *Sesbania sesban* in removing pollutants especially nitrogen nutrition from wastewater.*

Keywords: *livestock wastewater, *Sesbania sesban*, total nitrogen, biomass, water quality*

Title: *The status of nitrogen concentration in constructed wetland planted *Sesbania sesban**

TÓM TẮT

Chất lượng nước thải được cải thiện một cách đáng kể trong hệ thống trồng cây điên điển. Hiệu suất xử lý nước thải của điên điển đối với đạm tổng là 59,15%, nitrate 81,77% và amonium 83,68%. Điên điển có khả năng thích nghi và phát triển tốt trong môi trường nước thải thông qua các chỉ tiêu sinh học. Trọng lượng tươi tăng 13 lần; chiều cao cây tăng gần gấp 3 lần; chiều dài rễ tăng 1,66 lần; sinh khối tươi trung bình trên 1 m² tăng 11,49 lần. Ở thời điểm kết thúc thí nghiệm (sau 45 ngày), khi thu hoạch sinh khối đồng thời điên điển đã lấy đi 407,8 g N/m², phân tích hàm lượng đạm cao nhất trong lá và thấp nhất trong thân. Các kết quả cho thấy chất lượng nước thải được cải thiện đáng kể khi trồng điên điển, đặc biệt là làm giảm hàm lượng đạm.

Từ khóa: *nước thải chăn nuôi, điên điển, đạm tổng, sinh khối, chất lượng nước*

1 GIỚI THIỆU

Ở Đồng bằng Sông Cửu Long sản xuất nông nghiệp giữ vai trò quan trọng. Chăn nuôi là một ngành khá phổ biến bên cạnh trồng trọt. Trong giai đoạn dịch cúm gia cầm bùng phát thì hoạt động chăn nuôi heo gia tăng mạnh mẽ để đáp ứng nhu cầu thực phẩm. Nước thải chăn nuôi chứa nhiều chất hữu cơ dễ bị phân hủy sinh học và nhiều vi sinh vật gây bệnh. Nước thải chăn nuôi khi thải vào môi trường sẽ gây hiện tượng phú dưỡng hóa, ô nhiễm môi trường nước. Trên thế giới đã có rất nhiều nghiên cứu và ứng dụng dùng thủy sinh thực vật để xử lý nước thải như lục bình, bèo Tai Tượng, bèo Tai Chuột, bèo Cắm... Cây điên điển (*Sesbania sesban*) là loài thực vật thủy sinh có khả năng thích nghi với nhiều điều kiện môi trường khác

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên

nhau, rất phổ biến ở Đồng bằng sông Cửu Long đồng thời đây là loài thực vật có khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng như đạm ở nồng độ cao (Indieka & Odee). Nhưng những nghiên cứu về khả năng xử lý nước thải của điên điển ở nước ta còn rất hạn chế. Từ cơ sở trên cho thấy điên điển có thể là loài thủy sinh thực vật có nhiều triển vọng trong việc xử lý nước thải. Do đó “Diễn biến hàm lượng đạm trong hệ thống xử lý nước thải có trồng điên điển” cần được nghiên cứu nhằm mục đích đánh giá khả năng của điên điển trong việc hấp thu đạm trong nước thải.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

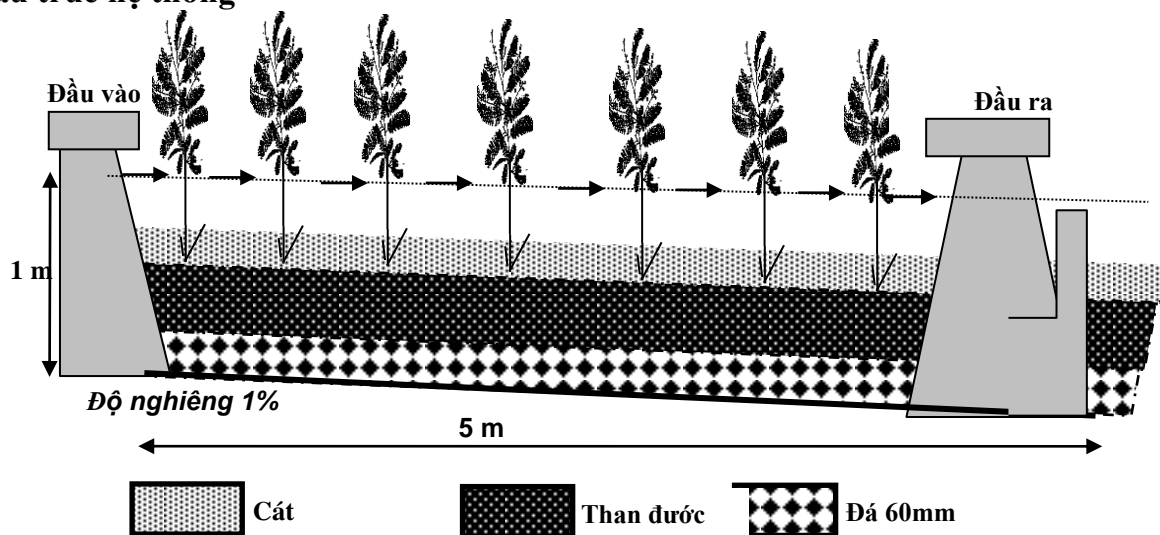
2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: từ 10/2007 đến 1/2008.
- Địa điểm nghiên cứu: Xí Nghiệp Chế Biến Thức ăn Gia Súc Việt Long, huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang.
- Bố trí thí nghiệm.

Bố trí thí nghiệm theo nghiệm thức (3 nghiệm thức) và lặp lại theo thời gian.

Cây được chọn trồng vào trong hệ thống là những cây tốt, tương đối đồng đều nhau về trọng lượng tươi và kích cỡ, không bị sâu bệnh.

Cấu trúc hệ thống



Hình 1: Cấu trúc hệ thống

2.2 Phương pháp thu mẫu

Lấy mẫu nước liên tiếp trong 5 ngày với 2 giai đoạn, mỗi giai đoạn cách nhau 15 ngày.

Mẫu nước: DO, EC, độ đục, N-NH₄⁺, N-NO₃⁻, và TN.

Mẫu cây: sinh khối tươi, trọng lượng tươi, chiều cao thân và chiều dài rễ; nồng độ N tổng trong lá, thân và rễ điển điển.

2.3 Phương pháp phân tích mẫu

Chỉ tiêu	Phương pháp phân tích
DO	Đo bằng máy đo DO Oxi/SET WTW - Đức
EC	Đo bằng máy đo EC Conductivity Meter LF 95 WTW - Đức
Độ đục	Đo bằng máy Lovibond –Đức.
TN	Phương pháp kjeldahl
Amoni(N-NH ₄ ⁺)	Phương pháp Quikchem
Nitrat (N-NO ₃ ⁻)	Phương pháp Salicylate
N tổng trong cây	Phương pháp Kjeldahl

2.4 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu sau khi thu thập được xử lý thống kê và vẽ đồ thị bằng phần mềm SPSS version 13.0 và Microsoft Excel 2003.

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1 Diễn biến thành phần hóa học của nước thải chăn nuôi trong hệ thống xử lý có trồng điển điển

3.1.1 Hàm lượng oxy hòa tan (mg/l) trong nước thải theo thời gian

Bảng 1: Hàm lượng DO (mg/l) trong nước thải ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	Hàm lượng DO (mg/l)		
	Đợt 1(30 ngày)	Đợt 2 (45 ngày)	Trung bình
Nước thải	0,12 ^c ± 0,003	0,08 ^c ± 0,003	0,10 ^c ±0,003
Nước thải + cát	1,77 ^b ± 0,018	0,32 ^b ± 0,011	1,05 ^b ±0,015
Nước thải + cát + điển điển	1,99 ^a ± 0,022	0,53 ^a ± 0,009	1,26 ^a ±0,016

Ký tự khác nhau bên trên trong cùng cột, cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0.05$)

Kết quả ghi nhận ở bảng 1 cho thấy oxy hòa tan thấp nhất ở nghiệm thức nước thải (0,1 mg/L) đến nghiệm thức nước thải lọc qua cát (1,05mg/L) và cao nhất ở nghiệm thức nước thải có điển điển và cát (1,26mg/L). Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở mức độ 5% qua phép thử Duncan. Như vậy tác dụng lọc vật lý của cát và quá trình vận chuyển oxy từ không khí qua lá, thân xuống rễ nhằm thực hiện sự hô hấp đã giúp cho lượng oxy trong nước thải ở vùng xung quanh rễ điển điển được cải thiện (Brix, 1997; Kadlec and Knight, 1996).

3.1.2 Diễn biến EC (mS/cm) trong nước thải theo thời gian

Bảng 2: Độ dẫn điện (mS/cm) trong nước thải ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	Hàm lượng DO (mg/l)
-------------	---------------------

	Đợt 1(30 ngày)	Đợt 2 (45 ngày)	Trung bình
Nước thải	1,67 ^c ± 0,003	2,50 ^c ± 0,008	2,09 ^c ±0,006
Nước thải + cát	1,50 ^b ± 0,002	2,23 ^b ± 0,020	1,87 ^b ±0,011
Nước thải + cát + diên điển	1,27 ^a ± 0,002	1,98 ^a ± 0,002	1,63 ^a ±0,002

Ký tự khác nhau bên trên trong cùng cột, cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Theo kết quả trình bày ở bảng 2, giá trị EC trung bình ở nghiệm thức nước thải có cát và diên điển nhỏ nhất 1,63 mS/cm và khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức nước thải có cát 1,87 mS/cm và nghiệm thức nước thải 2,09mS/cm. Quá trình hấp thu các điện tích trái dấu trên bề mặt hạt cát làm giảm nồng độ các muối tan trong nước thải (Nguyễn Thị Thu Thủy, 2003). Bên cạnh đó còn có sự hấp thu các chất dinh dưỡng hòa tan trong nước thải như: NH_4^+ , NO_3^- của diên điển để tạo sinh khối cho cây thông qua việc tăng trọng lượng, số lá, chiều cao...

3.1.3 Diễn biến độ đục (NTU) trong nước thải theo thời gian

Bảng 3: Độ đục (NTU) của nước thải ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	Độ đục (NTU)		
	Đợt 1(30 ngày)	Đợt 2 (45 ngày)	Trung bình
Nước thải	71,13 ^c ± 0,435	84,60 ^c ± 0,265	77,87 ^c ±0,350
Nước thải + cát	37,00 ^b ± 0,391	71,44 ^b ± 1,178	54,22 ^b ±0,785
Nước thải + cát + diên điển	25,83 ^a ± 0,260	48,20 ^a ± 1,547	37,02 ^a ±0,904

Ký tự khác nhau bên trên trong cùng cột, cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Qua kết quả thí nghiệm cho thấy độ đục trung bình lần lượt giảm thấp ở nghiệm thức nước thải có cát (54,22 NTU) và nghiệm thức trồng diên điển (37,02 NTU) so với nghiệm thức nước thải (77,87 NTU). Sự khác biệt về giá trị độ đục trung bình giữa nghiệm thức có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 5% qua phép thử Duncan. Độ đục của nước thải giảm là do lớp vật liệu lọc đã giữ lại các hạt keo, rắn lơ lửng bên cạnh đó còn có sự tham gia tích cực của bộ rễ diên điển trong việc xử lý sinh học.

3.1.4 Diễn biến tổng đạm (mg/l) trong nước thải theo thời gian

Bảng 4: Hàm lượng đạm tổng (mg/l) trong nước thải

Nghiệm thức	Đạm tổng (mg/l)		
	Đợt 1(30 ngày)	Đợt 2 (45 ngày)	Trung bình
Nước thải	602,98 ^c ± 0,360	703,21 ^c ± 0,655	653,10 ^c ±0,508
Nước thải + cát	426,30 ^b ± 0,244	566,58 ^b ± 0,400	496,44 ^b ±0,322
Nước thải + cát + diên điển	246,29 ^a ± 0,357	332,36 ^a ± 0,452	289,33 ^a ±0,405

Ký tự khác nhau bên trên trong cùng cột, cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Kết quả thí nghiệm cho thấy giá trị đạm tổng trung bình giảm thấp ở các nghiệm thức nước thải có cát và nghiệm thức trồng diên điển so với nghiệm thức nước thải. Sự khác biệt này có thể lý giải do các hợp chất hữu cơ chứa nitơ đã được giữ lại khi qua lớp cát. Trong điều kiện hiếu khí trên lớp bề mặt xảy ra hiện tượng oxy hóa, sự biến đổi chất hữu cơ thành amoniac (NH_3) bay lên. Ngoài ra còn có sự

tham gia của diên điển trong việc làm giảm hàm lượng đạm tổng. Rễ diên điển giữ vai trò tạo giá bám cho vi khuẩn phát triển tham gia quá trình amoni hóa, nitrat hóa và phản nitrat hóa.

Bảng 5: Diễn biến đạm tổng (mg/l) trong nước thải theo thời gian

Nghiệm thức	Ngày 1		Ngày 2		Ngày 3		Ngày 4		Ngày 5	
	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2
Nước thải	602,88	700,7	603,84	701,4	601,74	701,43	602,18	707	604,28	705,51
Nước thải + cát	425,95	565,95	426,13	566,3	426,83	566,65	426,13	565,78	426,48	568,23
Nước thải + cát + diên điển	245,7	333,3	246,23	331,63	246,4	331,1	246,58	332,33	246,58	333,03

Kết quả khảo sát đạm tổng trong nước thải ở từng nghiệm thức theo thời gian không có sự biến động. Điều này chứng minh qua kết quả phân tích số liệu trong 5 ngày ở mỗi đợt tương đối ổn định.

3.1.5 Diễn biến nồng độ ammonium NH_4^+ (mg/l) trong nước thải theo thời gian

Bảng 6 : Nồng độ đạm amonium (mg/l) trong nước thải ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	Đạm amonium(mg/l)		
	Đợt 1(30 ngày)	Đợt 2 (45 ngày)	Trung bình
Nước thải	223,85 ^c ± 1,019	311,64 ^c ± 0,132	267,75 ^c ±0,576
Nước thải + cát	60,53 ^b ± 0,073	174,71 ^b ± 0,411	117,62 ^b ±0,242
Nước thải + cát + diên điển	37,49 ^a ± 0,121	124,53 ^a ± 0,576	81,01 ^a ±0,349

Ký tự khác nhau bên trên trong cùng cột, cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0.05$)

Diên điển đã hấp thu đạm NH_4^+ làm giảm đáng kể hàm lượng đạm này trong nước thải. Mặt khác, sự chuyển hoá ammonium cũng được ghi nhận trong trường hợp này tích cực hơn, do sự cung cấp thêm oxy từ cây.

Bảng 7: Diễn biến đạm amonium (mg/l) trong nước ở các nghiệm thức theo thời gian

Nghiệm thức	Ngày 1		Ngày 2		Ngày 3		Ngày 4		Ngày 5	
	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2
Nước thải	221,7	311,54	223,85	311,27	220,13	311,88	221,96	311,42	231,62	312,1
Nước thải + cát	60,52	176,32	60,57	175,93	60,8	174,2	60,29	174,09	60,49	173,06
Nước thải + cát + diên điển	37,55	120,34	38,03	117,29	37,38	119,69	37,07	117,01	37,48	118,35

Tương tự như hàm lượng đạm tổng, kết quả phân tích đạm amonium trong nước thải liên tiếp trong 5 ngày cho thấy tính chất khá ổn định trong thời gian ngắn ở mỗi đợt. Diễn biến nồng độ nitrate NO_3^- (mg/l) trong nước thải theo thời gian.

Bảng 8: Nồng độ đạm nitrate (mg/l) trong nước thải ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	Đạm nitrate (mg/l)		
	Đợt 1(30 ngày)	Đợt 2 (45 ngày)	Trung bình

Nước thải	4,17 ^c ± 0,045	5,95 ^c ± 0,005	5,06 ^c ± 0,025
Nước thải + cát	1,22 ^b ± 0,014	2,03 ^b ± 0,020	1,63 ^b ± 0,017
Nước thải + cát + điện điện	0,76 ^a ± 0,007	1,61 ^a ± 0,004	1,19 ^a ± 0,006

Ký tự khác nhau bên trên trong cùng cột, cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0.05$)

Sự thay đổi nồng độ nitrat giữa các nghiệm thức có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê trong từng đợt thí nghiệm. Giá trị NO₃⁻ trung bình ở nghiệm thức nước thải có cát và nghiệm thức có trồng điện điện thấp hơn so với ở nghiệm thức nước thải. Ở nghiệm thức nước thải qua vật liệu lọc cát sự giảm nồng độ nitrate là do đã bị vật liệu lọc giữ lại. Trong khi đó với sự hiện diện của điện điện trong hệ thống, đạm nitrate đã được cây hấp thu để tạo sinh khối thông qua việc tăng trọng lượng, số lá, chiều cao cây, chiều dài rễ.

Bảng 9: Diễn biến đạm nitrate (mg/l) trong nước ở các nghiệm thức theo thời gian

Nghiệm thức	Ngày 1		Ngày 2		Ngày 3		Ngày 4		Ngày 5	
	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2	Đợt1	Đợt2
Nước thải	4,16	5,96	4,04	5,93	4,03	5,98	4,1	5,96	4,54	5,96
Nước thải + cát	1,19	2,01	1,2	2,05	1,28	2,03	1,23	2,02	1,26	2,06
Nước thải + cát + điện điện	0,76	1,63	0,77	1,61	0,77	1,6	0,75	1,62	0,77	1,62

Tương tự như hàm lượng đạm tổng, đạm amonium, kết quả phân tích đạm nitrate trong nước thải ở từng nghiệm thức theo thời gian cũng không có sự biến động. Hàm lượng đạm nitrate ở các nghiệm thức đều thấp hơn giá trị tổng đạm và đạm ammonium rất nhiều.

3.2 Kết quả đặc điểm sinh học của điện điện

3.2.1 Sinh trưởng của sậy theo thời gian

Bảng 10: Sinh trưởng của điện điện theo thời gian

Đặc điểm sinh học	Thời gian		
	Ngày 0	Ngày 45	Tăng thêm
Sinh khối tươi (kg/m ²)	0,88 ± 6,108	11,49 ± 7,230	13,06 lần
Số lá trung bình (lá/cây)	25,7 ± 2,251	99,65 ± 4.722	73,95 lá/cây

Vào thời điểm kết thúc thí nghiệm (sau 45 ngày), sinh khối tươi trên mặt đất trung bình của điện điện thu hoạch được là 8,7 kg/m², sinh khối tươi dưới mặt đất trung bình là 2,79 kg/m². Như vậy tổng sinh khối tươi trên và dưới mặt đất trung bình là 11,49 kg/m².

Kết quả ở Bảng 10 cho thấy sinh khối tươi trung bình của điện điện ở thời điểm kết thúc thí nghiệm là 11,49 kg/m² đã gia tăng gấp 13 lần so với sinh khối tươi trung bình ở thời điểm ban đầu (0,88kg/m²). Tương tự số lá trung bình sau 45 ngày thí nghiệm là 99,65 (lá/cây) đã tăng 73,95 lá/cây so với thời điểm ban đầu (25,7 lá/cây).

Bảng 11: Sự gia tăng chiều cao cây và chiều dài rễ theo thời gian

Thời gian	Thời gian		
	Ngày 0	Ngày 45	Tăng thêm
Đặc điểm sinh học			
Chiều cao cây (cm)	83,85 ± 0,447	225,13 ± 2,471	2,68 lần
Chiều dài rễ (cm)	37,15 ± 0,633	61,58 ± 0,695	1,66 lần

$P < 0,05$

Kết quả ở Bảng 11 cho thấy chiều cao cây trung bình gia tăng theo thời gian. Điều này chứng tỏ rằng diên điển đã thích nghi và phát triển tốt trong môi trường nước thải chăn nuôi và gia tăng chiều cao cây bằng việc hấp thu các chất dinh dưỡng trong môi trường nước. Do đó cùng với sự gia tăng chiều cao cây thì diên điển càng lúc càng hấp thu thêm lượng chất dinh dưỡng trong môi trường nước và làm giảm nồng độ các chất này trong nước thải góp phần làm gia tăng hiệu quả xử lý nước thải. Kết quả tương tự ở sự gia tăng chiều dài rễ.

3.2.2 Sự gia tăng hàm lượng đạm trong cây diên điển

Bảng 12: Phần trăm đạm tổng trong rễ, thân, và lá của diên điển theo thời gian

Thời gian	TN (%)		
	Rễ	Thân	Lá
Lúc bắt đầu thí nghiệm	1,44 ± 0,020	1,13 ± 0,037	4,39 ± 0,079
Lúc kết thúc thí nghiệm	3,05 ± 0,003	2,09 ± 0,005	5,51 ± 0,009

$P < 0,05$

Nồng độ đạm trong rễ, thân và lá diên điển đều tăng so với lúc mới bố trí thí nghiệm. Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% trong sự gia tăng hàm lượng đạm của rễ, thân, lá diên điển so với lúc bắt đầu thí nghiệm. Phần trăm đạm tổng trong lá diên điển cao nhất: 5,52% và thấp nhất là trong thân diên điển: 2,09%. Điều này cho thấy khi diên điển càng gia tăng sinh khối, càng tiếp tục lấy thêm lượng các chất dinh dưỡng trong môi trường nước do đó càng làm giảm nồng độ các chất này trong nước thải thông qua sự làm giảm nồng độ amonium, nitrate và đạm tổng.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1 Kết luận

- Diên điển hấp thu nhiều đạm trong nước thải để sinh trưởng và phát triển thể hiện qua sự tăng sinh khối theo các đợt thí nghiệm.
- Hiệu quả xử lý nước thải của diên điển cao đối với chỉ tiêu amonium là 83,25%, nitrate là 81,77% , đạm tổng là 59,15%, độ đục giảm đáng kể hiệu suất là 63,68%.
- Ở thời điểm kết thúc thí nghiệm sinh khối tươi trung bình tăng 13,06 lần, trọng lượng tươi tăng 13,11 lần, chiều dài rễ tăng 1,66 lần và chiều cao cây tăng 2,68 lần.

- Hàm lượng đạm trong lá điên điển cao nhất 5,51 % và thấp nhất là trong thân điên điển 1,13 %.
- Ở thời điểm kết thúc thí nghiệm (sau 45 ngày), khi thu hoạch sinh khối điên điển đã lấy đi 407,8g N/m². Điều này cho thấy đây là một trong những cơ chế quan trọng của điên điển trong xử lý đạm trong nước thải.

4.2 Đề nghị

- Có thể dùng điên điển để xử lý nước thải chăn nuôi loại bỏ các chất ô nhiễm
- Nghiên cứu khả năng xử lý nước thải của điên điển với các loại nước thải ô nhiễm khác như nước thải công nghiệp, nước thải sinh hoạt để có thể mở rộng ứng dụng các loài thủy sinh thực vật này trong xử lý nước thải.
- Cần nghiên cứu khả năng xử lý nước thải của điên điển với một số chỉ tiêu như kim loại nặng và vi sinh... với các loại nước thải khác nhau trong điều kiện địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hồ Liên Huê, 2005. Hiệu quả xử lý nước thải chăn nuôi bằng sậy, Luận văn tốt nghiệp cao học Khoa học Môi Trường, Trường Đại Học Cần Thơ
- Nguyễn Đức Lượng và Nguyễn Thị Thuỳ Dương, 2003. Công nghệ xử lý nước thải. Công nghệ sinh học môi trường, tập 1. NXB Đại học Quốc gia TPHCM. 449 trang.
- Nguyễn Thị Thu Thủy. 2003. Xử lý nước cấp sinh hoạt và công nghiệp. In lần thứ 3. NXB Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 256 trang.
- Đặng Kim Chi. 1999. Hóa học môi trường tập I. NXB Khoa học Kỹ thuật. Hà Nội.
- Brix, H. 1997. Do macrophytes play a role in constructed treatment wetlands? Wat. Sci. Tech. 35, 11-17.
- Kadlec, R.H. and R.L. Knight, 1996. Treatment Wetlands, Lewis Publishers.893 p.
- Indieka, S.A and Odee, D.W., 2004. Nodulation and Growth Response of Sesbania sesban (L) Merr. to Increasing Nitrogen (Ammonium) Supply Under Glasshouse Conditions. Afr.J.Biotechol. Vol 4 (1): 57-60.