

HIỆU QUẢ XỬ LÝ NƯỚC THẢI SAU BIOGAS CỦA HỆ THỐNG ĐẤT NGẬP NƯỚC KIẾN TẠO Ở THỊ XÃ TÂN UYÊN, BÌNH DƯƠNG

Hồ Bích Liên, Lê Thị Hiếu, Đoàn Duy Anh, Nguyễn Đỗ Ngọc Diễm,
Vương Minh Hải, Lê Thị Diệu Hiền

Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Sự ứng dụng công nghệ biogas để xử lý chất thải chăn nuôi được xem là giải pháp thiết thực để phát triển bền vững ngành chăn nuôi. Nguồn năng lượng sinh ra từ công nghệ biogas được dùng để làm chất đốt trong sinh hoạt, vừa tiết kiệm được chi phí vừa hạn chế được ô nhiễm không khí do sử dụng nhiên liệu hóa thạch. Nguồn chất thải tạo ra sau xử lý từ hầm biogas có thể được tận dụng làm phân bón cho cây trồng phục vụ cho sản xuất nông nghiệp. Công nghệ này đã làm phát sinh một lượng nước thải khá lớn với nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải vượt quá cao so với tiêu chuẩn yêu cầu (QCVN 40:2011/BTNMT, cột B) dẫn đến nguy cơ gây ô nhiễm môi trường. Với mục đích tìm ra phương pháp xử lý thích hợp để giảm thiểu ô nhiễm môi trường do nước thải chăn nuôi sau biogas gây ra và tăng khả năng ứng dụng công nghệ đất ngập nước kiến tạo trong thực tế, hệ thống đất ngập nước kiến tạo được xây dựng tại một hộ chăn nuôi heo ở thị xã Tân Uyên (tỉnh Bình Dương) dựa trên các thông số kỹ thuật và bản thiết kế. Hệ thống được vận hành với lưu lượng đầu vào là $1\text{m}^3/\text{ngày}$. Hiệu suất xử lý nhu cầu oxy hóa học (COD), nhu cầu oxy sinh học (BOD_5), chất rắn lơ lửng (SS), tổng nitơ, tổng photpho, coliforms lần lượt là 99,1%; 97,8%; 89,3%; 88,2%; 99,6%; 99,9%. Nước thải sau xử lý đáp ứng QCVN 40:2011/BTNMT (cột A). Công nghệ đất ngập nước kiến tạo được xem là một giải pháp khả thi trong việc cải thiện chất lượng nước thải sau biogas.

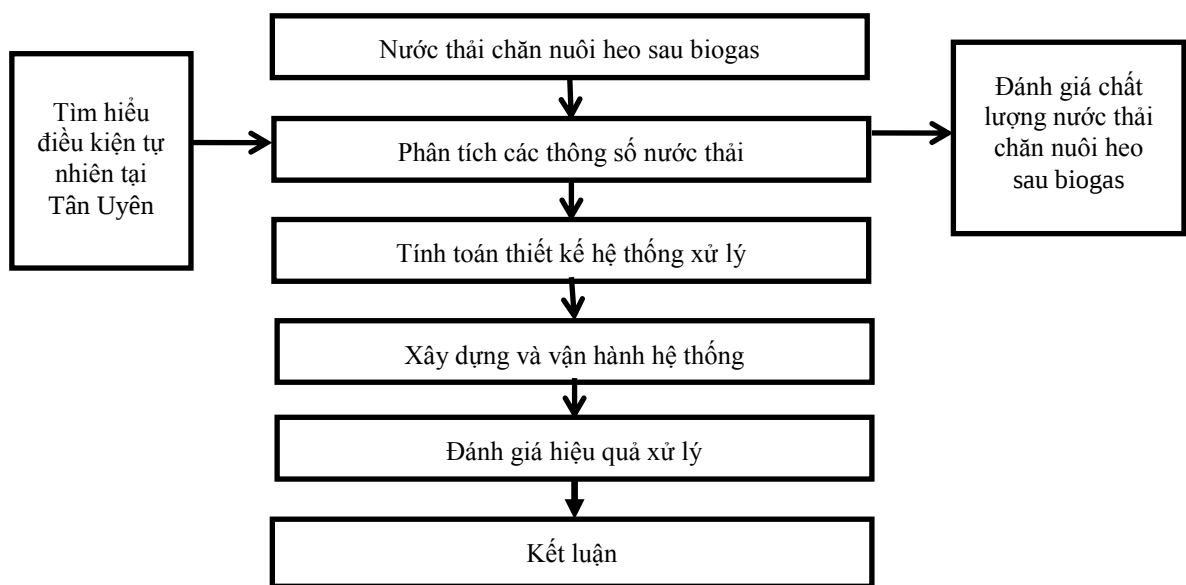
Từ khóa: xử lý, nước thải, biogas, đất ngập nước

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, đa số các cơ sở chăn nuôi đã sử dụng công nghệ biogas để xử lý chất thải. Thế nhưng hầu hết các hộ chăn nuôi đều không có biện pháp xử lý hiệu quả cho loại nước thải sau biogas. Một số hộ chăn nuôi đã sử dụng nước thải làm nước tưới trực tiếp cho cây trồng gây ảnh hưởng đến an toàn thực phẩm và gây ô nhiễm nước ngầm. Một số hộ khác cho chảy ra các sông hồ gây ra hiện tượng phú dưỡng làm ảnh hưởng đến đời sống của các sinh vật thủy sinh [7]. Đây chính là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường, phát tán lây lan dịch bệnh ảnh hưởng đến những ngành nghề liên quan và ngay cả ngành chăn nuôi. Vì vậy cần có một công nghệ mới, thiết kế đơn giản, ít tốn chi phí nhưng hiệu quả để xử lý nước thải sau biogas. Trên thế giới, việc ứng dụng công nghệ đất ngập nước kiến tạo trong xử lý

nước thải đã và đang được thực hiện ở rất nhiều nước trên thế giới và cho kết quả rất khả quan vì là phương pháp đơn giản, chi phí thấp, thân thiện với môi trường và là ứng dụng hiệu quả trong việc tạo hệ sinh thái và đóng kín các chu trình sinh địa hóa. Tuy nhiên việc nghiên cứu xử lý nước thải sau biogas bằng công nghệ đất ngập nước kiến tạo chưa được nghiên cứu nhiều. Trong báo cáo này, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu hiệu quả xử lý nước thải sau biogas của hệ thống đất ngập nước kiến tạo ở thị xã Tân Uyên tỉnh Bình Dương với mục tiêu tìm ra phương pháp xử lý nước thải chăn nuôi một cách hiệu quả, ít tốn chi phí, dễ ứng dụng trong thực tế và bảo vệ môi trường, hướng đến sự phát triển bền vững trong ngành chăn nuôi ở Việt Nam.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU



Sơ đồ 1. Các giai đoạn nghiên cứu của đề tài

2.1. Cơ sở tính toán các thông số kỹ thuật của hệ thống xử lý: Tìm hiểu một số điều kiện khí hậu tự nhiên tại thị xã Tân Uyên như: lượng mưa, độ bốc hơi, độ thấm của đất và khảo sát các thông số nước thải chăn nuôi heo sau hệ thống biogas tại hộ chăn nuôi ông Lê Minh Hoàng, ấp Vĩnh An, xã Tân Vĩnh Hiệp (nơi xây dựng hệ thống xử lý).

2.2. Tính toán, thiết kế các thông số kỹ thuật của hệ thống xử lý: Các thông số kỹ thuật của hệ thống xử lý được xác định dựa trên các công thức theo E. Timothy Oppelt, 1999.

Bảng 1. Các công thức tính toán

Diện tích bề mặt hệ thống đất ngập nước	$ALR = \frac{Q_0 * C_0}{A_s}$
Chiều rộng hệ thống đất ngập nước	$W = \sqrt{W^2} = \sqrt{Q \frac{A_{S(VW)}}{K_i \cdot dh_i \cdot D_{wo}}}$
Chiều dài hệ thống đất ngập nước	$Li = \frac{A_s}{W}$

Độ cao đáy hệ thống đất ngập nước	$E_b = S * L$
Thể tích đầm lầy	$V_w = A_w * h$
Thời gian lưu nước trên lý thuyết	$T = \frac{A_w * h * e}{1}$
Độ dốc thủy lực nước bề mặt	$S^{1/2} = \frac{v}{\frac{1}{n} * h^{2/3}}$
Tải trọng thủy lực	$HLR = \frac{Q_0}{A_w}$
Tải trọng hữu cơ theo BOD ₅	$ALR = \frac{Q_0 * C_0}{A_w}$
Hiệu quả loại bỏ BOD ₅	$\frac{C_1}{C_0} = \frac{1}{(1 + tK_b)^N}$
Lưu lượng nước thải sau xử lý	$Q_e = Q_0 + P - I - ET$

2.3. Thiết kế hệ thống: Dùng phương pháp đồ họa (Autocad 2015) để thiết kế hệ thống đất ngập nước dựa trên các thông số kỹ thuật đã tính toán.

2.4. Xây dựng và vận hành hệ thống xử lý: Tiến hành đo đạc địa điểm, vị trí xây dựng hệ thống xử lý. San bằng đất, dọn sạch và chuẩn bị mặt bằng. Hệ thống được xây dựng dựa trên các thông số kỹ thuật và bản thiết kế. Hệ thống xử lý nước thải chăn nuôi heo sau biogas bao gồm 2 bể liên tiếp: (1) bể đất ngập nước theo kiểu dòng chảy bề mặt đứng (nước thải được cho chảy tràn trên bề mặt bể và sau đó chảy từ từ qua các lớp vật liệu nền xuống đáy bể và chảy về ngăn thu nước của bể và đưa sang bể (2). (2) bể đất ngập nước theo kiểu dòng chảy ngầm ngang (nước thải từ ngăn thu nước chảy từ từ qua các lớp vật liệu đến ống dẫn nước ra). Hệ thống sử dụng 3 loại vật liệu nền là đá 4x6cm; đá 1x2cm, và đất tại hộ chăn nuôi là dạng đất phù sa cổ. Hệ thống trồng 3 loại thực vật là cỏ vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.), thủy trúc (*Cyperus involucratus*) và phát tài (*Dracaena sanderiana*) 20 cây/m². Đáy bể được đặt nghiêng hướng bể đầu ra với độ dốc $i=1\%$.

2.5. Thu mẫu và phân tích các chỉ tiêu chất lượng: Việc thu mẫu được thực hiện trực tiếp tại ống đầu vào và ống đầu ra của hệ thống xử lý. Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu: được thực hiện theo TCVN 5999:1995 và TCVN 6663-3:2008. Các chỉ tiêu như nhiệt độ, pH được đo tại khu vực hệ thống xử lý tuần tự bằng nhiệt kế cầm tay và máy đo cầm tay MW120. Các chỉ tiêu còn lại: COD (nhu cầu oxy hóa học), BOD₅ (nhu cầu oxy sinh học), SS (chất rắn lơ lửng), tổng nitơ, tổng photpho, coliforms được phân tích tại phòng thí nghiệm Trường Đại học Thủ Dầu Một theo các phương pháp trong quy trình tiêu chuẩn đánh giá nước và nước thải (APHA và cs, 1998). Mỗi chỉ tiêu được đo lặp lại 3 lần. Đánh giá hiệu quả xử lý của hệ thống sau khi vận hành 1 tháng dựa trên kết quả phân tích, hiệu suất xử lý và QCVN 40:2011/BTNMT.

2.6. Hiệu suất xử lý (%), được tính theo công thức:

$$\frac{\text{Nồng độ đầu vào} - \text{Nồng độ đầu ra}}{\text{Nồng độ đầu vào}} \times 100$$

2.7. Phân tích và xử lý số liệu

Tất cả số liệu chất lượng nước được thu thập trong quá trình phân tích sẽ được tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn cho từng giá trị bằng phần mềm Excel 2010.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả tìm hiểu một số điều kiện khí hậu tự nhiên tại thị xã Tân Uyên

Bảng 2. Một số điều kiện khí hậu tự nhiên tại thị xã Tân Uyên

Điều kiện tự nhiên	Đơn vị	Giá trị
Lượng mưa mùa khô	mm/tháng	0
Lượng mưa mùa mưa	mm/tháng	330
Hệ số thấm của đất	m/ngày	0,034-0,038
Tốc độ bay hơi mùa khô	mm/tháng	130
Tốc độ bay hơi mùa mưa	mm/tháng	90

Kết quả tìm hiểu điều kiện tự nhiên ở bảng 2 làm cơ sở cho việc tính toán, thiết kế các thông số kỹ thuật cho hệ thống xử lý. Cụ thể, lượng mưa tại thị xã Tân Uyên rất thấp chỉ đạt 330 mm/tháng vào mùa mưa (tháng 5 đến tháng 9) và hầu như không có mưa vào mùa khô (tháng 10 tới tháng 4 năm sau). Chiều cao thành của bể được thiết kế phù hợp với lượng mưa để vào mùa mưa nước mưa không chảy tràn ra bên ngoài bể không gây ảnh hưởng đến quá trình xử lý. Hệ số thấm của đất tại Thị Xã Tân Uyên dao động từ 0,034 đến 0,038 m/ngày nên cần lót bạt chống thấm để tránh nước thải thấm vào mạch nước ngầm gây ô nhiễm mạch nước ngầm. Tốc độ bay hơi nước ở thị xã Tân Uyên tương đối cao nên khi bố trí thực vật trong hồ cần chọn những loại có nhiều lá để phần nào làm giảm bớt lượng bốc hơi nước trong hồ.

3.2. Kết quả khảo sát chất lượng nước thải chăn nuôi heo sau biogas

Bảng 3. Kết quả khảo sát chất lượng nước thải chăn nuôi heo sau biogas

Thông số	Đơn vị	Kết quả	QCVN 40:2011/BTNMT	
			Loại A	Loại B
Nhiệt độ	°C	30,5±0,02	40	40
pH		6,8±0,05	6-9	5,5-9
COD	mg/l	585,35±1,02	75	150
BOD ₅	mg/l	380,0±1	30	50
Coliforms	MPN/100ml	9,3x10 ⁵ ±44,44	3x10 ³	5x10 ³
SS	mg/l	302,67±3,06	50	100
photpho Tổng	mg/l	50,59±0,02	4	6
Nitơ tổng	mg/l	298,36±1,58	20	40

Kết quả từ bảng 3 cho thấy các thông số nước thải phân tích đều vượt quá giới hạn cho phép của QCVN 40:2011/BTNMT (cột B) (trừ pH và nhiệt độ). Hàm lượng photpho tổng và nitơ tổng vượt chuẩn loại B lần lượt là 8,4 lần và 7,5 lần. Đây là nguyên nhân làm tăng hiện tượng phú dưỡng hóa khi nước thải chăn nuôi heo sau biogas được thải trực tiếp ra sông, hồ. Nồng độ BOD₅ vượt chuẩn loại B đến 7,6 lần, nồng độ COD vượt chuẩn loại B 4 lần, nồng độ chất rắn lơ lửng vượt chuẩn loại B 3 lần. Từ kết quả trên cho thấy nếu thải trực tiếp nước thải chăn nuôi heo sau biogas ra môi trường sẽ gây ô nhiễm nghiêm trọng, ảnh hưởng đến sức khỏe người dân và chất lượng hệ sinh thái khu vực tiếp nhận nguồn nước thải.

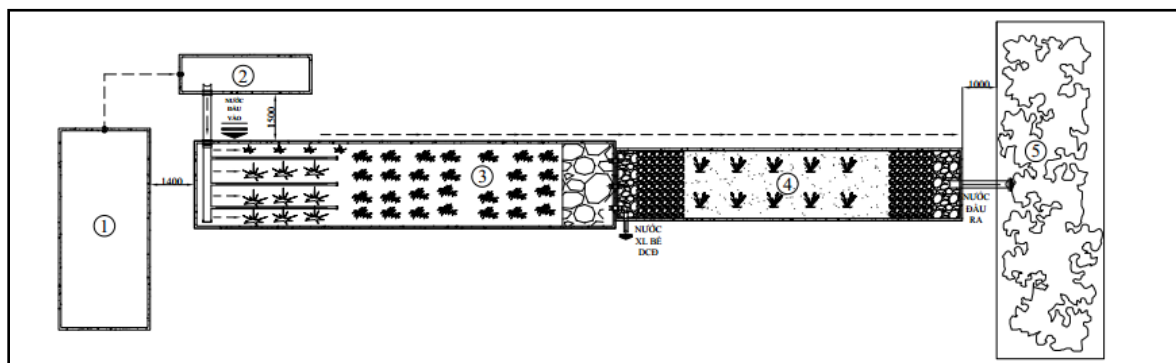
3.3. Kết quả tính toán các thông số kỹ thuật của hệ thống xử lý nước thải chăn nuôi heo sau biogas

Kết quả tính toán các thông số kỹ thuật của hệ thống đất ngập nước.

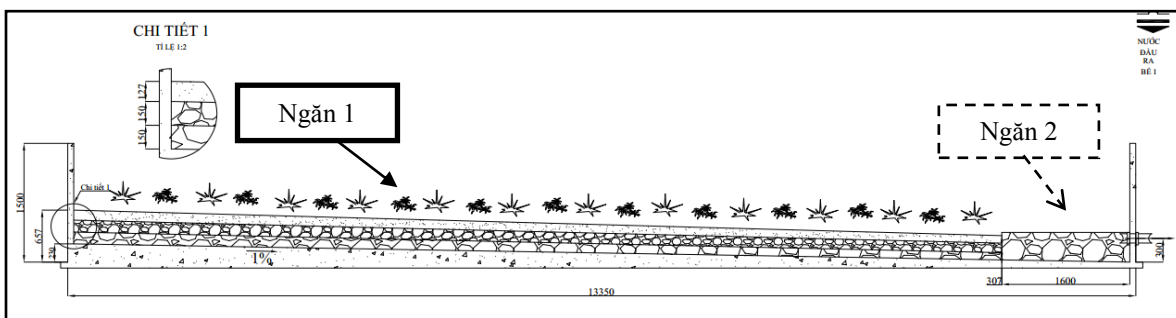
Bảng 4. Tổng hợp các thông số kỹ thuật của hệ thống đất ngập nước xử lý

STT	Tên thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Diện tích bề mặt của hệ thống đất ngập nước	m ²	63,33
2	Diện tích bề mặt của bể đất ngập nước dòng chảy đứng	m ²	37,10
3	Diện tích bề mặt của bể đất ngập nước dòng chảy ngang	m ²	25,33
4	Chiều rộng của bể đất ngập nước dòng chảy đứng	m	2,78
5	Chiều rộng của bể đất ngập nước dòng chảy ngang	m	2,30
6	Chiều dài của bể đất ngập nước dòng chảy đứng	m	13,35
7	Chiều dài của bể đất ngập nước dòng chảy ngang	m	11,01
8	Thể tích đầm lầy của bể đất ngập nước dòng chảy đứng	m ³	17,326
18	Chiều cao vật liệu nền ở bể đất ngập nước dòng chảy đứng	m	0,427
21	Chiều cao vật liệu nền ở bể đất ngập nước dòng chảy ngang	m	0,415
9	Thời gian lưu nước và bốc hơi nước ở bể đất ngập nước dòng chảy đứng	ngày	18
10	Thời gian lưu nước và bốc hơi nước ở bể đất ngập nước dòng chảy ngang	ngày	12
11	Lưu lượng nước thải sau xử lý theo lý thuyết vào mùa khô	m ³ /ngày	0,936
12	Lưu lượng nước thải sau xử lý theo lý thuyết vào mùa mưa	m ³ /ngày	0,937

3.4. Thiết kế hệ thống đất ngập nước xử lý

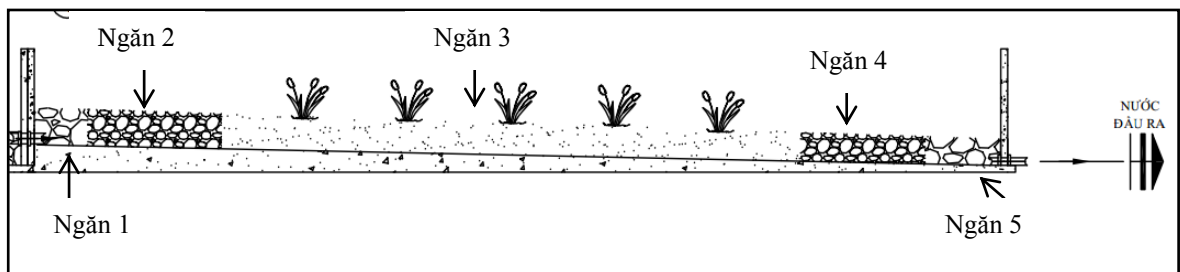


Hình 1. Mặt bằng hệ thống đất ngập nước. (3) Bể đất ngập nước dòng chảy bề mặt đứng; (4) Bể đất ngập nước dòng chảy ngang (kích thước không theo tỷ lệ)



Hình 2. Mặt cắt ngang bể đất ngập nước dòng chảy bề mặt đứng (kích thước không theo tỷ lệ)

Thuyết minh hệ thống xử lý: Hệ thống đất ngập nước được thiết kế gồm 2 bể là bể đất ngập nước dòng chảy bề mặt đứng và bể đất ngập nước dòng chảy ngầm ngang nối liền nhau qua thành gạch (hình 1). Bể đất ngập nước dòng chảy bề mặt đứng (hình 1 và hình 2) được xây bằng gạch có kích thước (dài x rộng x cao: 13,35m x 2,78m x 1,5m) chia thành 2 ngăn. Ngăn 1 có chiều dài 11,75m chứa các lớp vật liệu được xếp theo thứ tự từ đáy bể lên là lớp đá 4x6cm dày 15cm, tiếp theo là lớp đá 1x2cm dày 15cm, trên cùng là lớp đất dày 10,27cm. Trên lớp đất trồng 3 loại thực vật là cỏ vetiver, thủy trúc và phát tài với kích thước 3,9m/ loại thực vật với mật độ 20 cây/m². Trên lớp đất ở đầu bể cũng đặt ống dẫn nước thải vào đường kính 90mm, từ ống này gắn thêm 3 ống đường kính 60mm có chiều dài 4m để phân phối nước thải trên bề mặt bể. Ngăn 2 được xếp đá 4x6cm có chiều dài 1,6m (theo chiều dài của bể) với lớp dày 40,27cm. Cuối bể được gắn 2 ống nhựa đường kính 90mm dẫn nước sang bể đất ngập nước dòng chảy ngầm ngang. Chiều cao đặt ống so với đáy bể là 35cm. Bể đất ngập nước dòng chảy ngầm ngang (hình 1 và 3) được xây bằng gạch có kích thước (11,01m x 2,3m x 1,5m) chia thành 5 ngăn theo chiều dài của bể là ngăn 1: đá 4x6cm có kích thước (1m x 2,3m x 0,415m), ngăn 2: đá 1x2cm (1m x 2,3m x 0,415m), ngăn 3: đất (7,01m x 2,3m x 0,415m), ngăn 4: đá 1x2cm (1m x 2,3m x 0,415m), ngăn 5: đá 4x6 (1m x 2,3m x 0,415m). Cuối bể được gắn 1 ống nhựa đường kính 90mm đặt giữa bể theo chiều ngang. Chiều cao đặt ống so với đáy bể là 15cm. Thực vật trồng ở lớp đất của bể là cây phát tài.



Hình 3. Mặt cắt ngang bể đất ngập nước dòng chảy ngầm ngang (kích thước không theo tỷ lệ)

3.5. Vận hành hệ thống đất ngập nước xử lý

Hình 4. Hệ thống xử lý xây dựng hoàn chỉnh (1: Hồ xử lý 1; 2: Bể đất ngập nước dòng chảy bề mặt đứng; 3: Bể đất ngập nước dòng chảy ngầm ngang; 4: Hồ thu nước sau xử lý; 5: hầm biogas)



Nước thải từ hồ thu nước sau biogas được chảy sang bể đất ngập nước dòng chảy bề mặt đứng thông qua các ống phân phối nước trên bề mặt bể, nước được thấm từ từ qua các lớp vật liệu nền xuống dưới đáy bể và tự chảy về ngăn đá 4x6cm thu nước cuối bể. Lưu lượng nước thải đưa vào bể là 1m³/ngày. Sau 18 ngày lưu ở bể đất ngập nước dòng chảy đứng nước thải được xử

lý qua các cơ chế sinh học (hấp thụ, hấp phụ) của thực vật và vi sinh vật, cơ chế vật lý (bay hơi, hấp phụ, lọc) của các vật liệu nền và cơ chế hóa học (kết tủa, trao đổi ion). Tiếp đó, nước thải chảy sang bể đất ngập nước dòng chảy ngang. Tại bể đất ngập nước dòng chảy ngang, nước thải được di chuyển ngầm trong các vật liệu nền theo chiều ngang từ đầu đến cuối bể và được đưa vào hồ thu nước sau xử lý nhờ ống dẫn cuối bể. Tại đây, nước thải được tiếp tục xử lý qua các quá trình hóa học, sinh học và lý học và đặc biệt trong bể đất ngập nước dòng chảy ngang sẽ tạo ra nhiều vùng thiếu khí giúp cho quá trình khử nitơ trong nước thải được tăng lên.

3.6. Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải chăn nuôi heo sau biogas của hệ thống đất ngập nước kiến tạo xử lý

Bảng 5. Kết quả loại bỏ các thông số ô nhiễm của hệ thống xử lý

Thông số	Đơn vị	Đầu vào	Đầu ra	HSXL (%)	QCVN 40:2011/BTNMT	
					Loại A	Loại B
Nhiệt độ	°C	30,5±0,02	32±1,2		40	40
pH		6,8±0,05	6,47±0,05		6-9	5,5-9
COD	mg/l	585,35±1,02	5,07±0,01	99,1	75	150
BOD ₅	mg/l	380,0±1	8,37±0,08	97,8	30	50
Coliforms	MPN/100ml	9,3x10 ⁵ ±44,44	93±2,67	99,9	3x10 ³	5x10 ³
SS	mg/l	302,67±3,06	32,33±7,77	89,3	50	100
photpho Tổng	mg/l	50,59±0,02	0,2±0,01	99,6	4	6
Nitơ tổng	mg/l	298,36±1,58	35,15±2,65	88,2	20	40

Kết quả từ bảng 5 cho thấy tất cả các thông số trong nước thải sau xử lý đều giảm hơn rất nhiều so với trước xử lý. Các chỉ tiêu BOD₅, COD, pH, SS, *Coliforms*, tổng photpho đều đạt chuẩn (loại A) theo QCVN 40:2011/BTNMT. Hàm lượng BOD₅ giảm 380mg/l xuống 8,37mg/l đạt hiệu quả xử lý 97,8%. Hàm lượng COD giảm từ 585,35mg/l xuống 5,07mg/l đạt hiệu quả xử lý là 99,1%. Hàm lượng chất rắn lơ lửng (SS) giảm từ 302,67mg/l xuống 32,33mg/l đạt hiệu quả xử lý là 89,3%. Hàm lượng photpho tổng giảm từ 50,59 mg/l xuống 0,20mg/l đạt hiệu quả 99,6%. Hàm lượng *coliforms* giảm gần như 100% từ 9,3x10⁵ MPN/100ml xuống 93 MPN/100ml đạt hiệu quả xử lý 99,9%. pH không thay đổi nhiều. Chỉ riêng nitơ tổng sau xử lý chưa đạt quy chuẩn (cột A) nhưng cũng đạt quy chuẩn cột B. Tuy nhiên hiệu suất xử lý nitơ tổng của hệ thống cũng khá cao 88,2%. Có thể do bộ rễ thực vật chưa phát triển nhiều nên hiệu quả xử lý nitơ tổng chưa tối ưu. Cần cải thiện thêm hệ thống như tạo thêm nhiều vùng yếm khí trong bể đất ngập nước dòng chảy đứng để hiệu quả xử lý nitơ tổng cao hơn.

Như vậy hiệu suất xử lý của hệ thống đất ngập nước rất cao trong điều kiện thí nghiệm (trên 80%). Điều này cho thấy việc ứng dụng công nghệ đất ngập nước nhân tạo vào xử lý nước thải chăn nuôi heo sau biogas thay cho các phương pháp truyền thống đã từng sử dụng trong chăn nuôi là khả thi và cần thiết.

4. KẾT LUẬN

– Chất lượng nước thải sau biogas ô nhiễm khá cao. Các thông số nước thải phân tích đều vượt quá giới hạn cho phép của QCVN 40:2011/BTNMT (cột B) (trừ pH và nhiệt độ). Hàm

lượng photpho tổng và nitơ tổng vượt chuẩn loại B lần lượt là 8,4 lần và 7,5 lần. Nồng độ BOD₅ vượt chuẩn loại B đến 7,6 lần, nồng độ COD vượt chuẩn loại B 4 lần, nồng độ chất rắn lơ lửng vượt chuẩn loại B 3 lần. Do đó cần có biện pháp xử lý phù hợp nhằm đảm bảo chất lượng nước trước khi thải ra môi trường.

– Hệ thống xử lý xây dựng với công suất 1m³/ngày gồm bể đất ngập nước dòng chảy bề mặt ngang và bể đất ngập nước dòng chảy ngầm đứng. Hệ thống xây dựng đã xử lý hiệu quả nước thải chăn nuôi heo sau biogas cho kết quả loại bỏ các chất ô nhiễm: nhu cầu oxy hóa học (COD), nhu cầu oxy sinh học (BOD₅), chất rắn lơ lửng (SS), tổng nitơ, tổng photpho, *coliforms* lần lượt là 99,48%; 99,37%; 89,3%; 88,2%; 99,6%; 99,9%. Các chỉ tiêu photpho tổng, SS, *coliforms*, BOD₅, COD, pH, đạt chuẩn cột A và nitơ tổng đạt chuẩn cột B theo QCVN 40:2011/BTNMT.

– Việc ứng dụng công nghệ đất ngập nước nhân tạo vào xử lý nước thải chăn nuôi heo sau biogas thay cho các phương pháp truyền thống đã từng sử dụng trong chăn nuôi là khả thi nhưng cần lưu ý, có hiện tượng tảo phát triển trên bề mặt bể đất ngập nước dòng chảy bề mặt đứng và có những nghiên cứu thêm về chu kỳ thu hoạch và sử dụng thực vật.

EFFICIENCY OF CONSTRUCTED WETLAND IN WASTEWATER TREATMENT FROM BIOGAS EFFLUENT IN TAN UYEN DISTRICT BINH DUONG PROVINCE

Ho Bích Lien, Le Thi Hieu, Doan Duy Anh, Nguyen Do Ngoc Diem,
Vuong Minh Hai, Le Thi Dieu Hien

ABSTRACT

The biogas technology application for breeding waste treatment was regarded as a most practical solution allow the breeding branch developed sustainability. Energy arising from biogas reactor was used as fuel for human's activities. This has economized on cost and cut down air pollution form fossil fuel use. Besides, waste form biogas reactor can be also salvaged to make organic fertilizer serving agriculture production. However, this technology created a considerable amount of wastewater that the effluent quality is still poor and the concentration of pollutants surpasses the required national technical regulation (QCVN 40:2011/BTNMT, column B). Thus, the project was carried out with main purposes to find the appropriate way to reduce environment pollution from breeding wastewater of biogas system and develop the application of the constructed wetlands technology. The constructed wetland was constructed in a swine farm in Tan Uyen district of Binh Duong province under calculated technique parameters and the design. Wastewater was fed into the wetland unit at the mean flow rate of 1m³/ day. The results indicated that the Constructed Wetland exhibited high treatment efficiency with the removal efficiency of chemical oxygen demand (COD), biology oxygen demand (BOD₅), suspended solids (SS), total nitrogen; total phosphate, coliform, respectively: 99,1%; 97,8%; 89,3%; 88,2%; 99,6%; 99,9%. The effluent quality required national technical regulation (QCVN 40:2011/BTNMT, column A). Generally, the study demonstrated that constructed wetlands can be used as an option for improving the quality of biogas wastewater.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] APHA, AWWA, WEF, *Standard methods for the examination of water and wastewater*, American Public Health Association, Washington DC, USA, 1998.
- [2] Brix, H.; Schierup, H, *The use of macrophytes in water pollution control*, AMBIO, 1989.
- [3] Bộ tài nguyên môi trường, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải công nghiệp, QCVN 40-2011/BTNMT, Việt Nam, 2011.
- [4] Crites, R. and Tchobanoglous, G., *Small and Decentralized Wastewater Management Systems*, McGraw-Hill, Singapore, 1998.
- [5] EPA, *Constructed Wetlands Treatment of Municipal Wastewater*, National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio, 1999.
- [6] E. Timothy Oppelt, *Constructed Wetlands Treatment of Municipal Wastewaters*. National Risk Management Research Laboratory, The U.S. Environmental Protection Agency, 1999.
- [7] Hồ Thị Mỹ Dung, Huỳnh Thị Huệ, Hồ Bích Liên, *Đánh giá hiện trạng xử lý nước thải chăn nuôi heo qua hệ thống biogas ở thị xã Tân Uyên và Huyện Bắc Tân Uyên, Tỉnh Bình Dương*, Báo cáo nghiên cứu khoa học sinh viên Trường Đại học Thủ Dầu Một, 2016.
- [8] ITRC (Interstate Technology & Regulatory Council), *Phytotechnology Technical and Regulatory Guidance and Decision Trees*, Revised. PHYTO-3. Washington, D.C: Interstate Technology & Regulatory Council, Phytotechnologies Team, Tech Reg Update, 2009.
- [9] Jan vymazal, *Constructed Wetlands for Wastewater Treatment*. Department of Landscape Ecology, Faculty of Environmental Sciences, Czech University, 2010.
- [10] Ngô Thị Thanh Tiền, Hồ Bích Liên, *Nghiên cứu xử lý nước thải chăn nuôi heo sau biogas bằng công nghệ đất ngập nước kiến tạo*, Luận văn tốt nghiệp Trường Đại học Thủ Dầu Một, 2015.
- [11] Vymazal, J.; Kröpfelová, L., *Wastewater Treatment in Constructed Wetlands with Horizontal Sub-Surface Flow*; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2008.

- Ngày nhận bài: 15/6/2016
- Chấp nhận đăng: 15/9/2016

Liên hệ: **Hồ Bích Liên**
Trường Đại học Thủ Dầu Một
Email: hobichlien@gmail.com