

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CÓ NỒNG ĐỘ CHẤT HỮU CƠ CAO BẰNG THIẾT BỊ KỸ KHÍ DẠNG VÁCH NGẮN

INVESTIGATION OF HIGH STRENGTH ORGANIC MATTER WASTEWATER TREATMENT ABILITY BY ANAEROBIC BAFLED REACTOR

SVTH: TÔN NỮ TRÀ MI

Lớp 05MT1, Trường Cao đẳng công nghệ, Đại học Đà Nẵng

HUYỀN TRỌNG NGHĨA

Lớp 05MT2, Trường Cao đẳng công nghệ, Đại học Đà Nẵng

GVHD: ThS TRẦN MINH THẢO

Khoa Công nghệ hoá học, Trường Cao đẳng công nghệ, Đại học Đà Nẵng

TÓM TẮT

Xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học trong điều kiện nhân tạo mà cụ thể là trong điều kiện kỹ khí có thể giúp xử lý các nguồn nước có nồng độ chất ô nhiễm cao mà vẫn thân thiện với môi trường, với chi phí thấp. Với lý do đó đề tài nghiên cứu khả năng xử lý nước thải có nồng độ chất hữu cơ cao (BOD=6000-8000 mg/L) bằng mô hình thiết bị kỹ khí dạng vách ngăn.

ABSTRACT

Wastewater treatment by biological approach in artificial condition, especially anaerobic environment, can strongly reduce contaminated matters in highly polluted water resources with environmentally friendly way, but low cost. For this reason, the research focuses on studying ability of high strength organic matter wastewater treatment (BOD=6000-8000 mg/L) via pilot scale of anaerobic baffled reactor (ABR).

1. Mở đầu

Trong vài thập niên trở lại đây, cùng với xu thế chung của toàn cầu, Việt Nam không ngừng đẩy mạnh quá trình công nghiệp hoá - hiện đại hoá đất nước nhằm tạo dựng vị thế trên trường khu vực và thế giới. Nhiều khu công nghiệp mọc lên đã làm thay đổi diện mạo và thúc đẩy kinh tế trong nước phát triển. Tuy nhiên, chính điều này lại làm cho cán cân MÔI TRƯỜNG - PHÁT TRIỂN có sự thay đổi đáng kể theo chiều hướng tiêu cực đó là môi trường ngày càng bị ô nhiễm và suy thoái nghiêm trọng. Trong đó đặc biệt là sự ô nhiễm do nước thải từ các nhà máy, các khu công nghiệp đã và đang đặt ra những yêu cầu cấp thiết đối với các kỹ sư môi trường và xã hội nói chung cần phải có những biện pháp kịp thời để bảo vệ môi trường sống và sức khỏe cộng đồng.

So với nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp có các chỉ số BOD (nhu cầu oxygen sinh hóa) và COD (nhu cầu oxygen hóa học) cao hơn nhiều. Do vậy mà mức độ ô nhiễm của nước thải công nghiệp là rất cao, ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường và sức khỏe người dân. Tuy nhiên, lựa chọn một biện pháp xử lý phù hợp lại không phải là việc làm dễ dàng. Trong nhiều biện pháp xử lý ô nhiễm, biện pháp sinh học được mọi người đặc biệt quan tâm sử dụng vì nó chiếm ưu thế về quy mô và giá thành đầu tư, thân thiện với môi trường. Đặc biệt là không gây tái ô nhiễm môi trường - một nhược điểm mà biện pháp hóa học và vật lý hay mắc phải.

Nếu như xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học trong điều kiện tự nhiên chỉ áp dụng đối với các loại nước thải có độ nhiễm bẩn không cao hoặc nước thải sinh hoạt, thì với biện pháp sinh học xử lý nước thải trong điều kiện nhân tạo mà cụ thể là trong điều kiện kỹ khí chúng ta có

thể xử lý các nguồn nước có độ nhiễm bẩn hữu cơ cao bằng cách phân hủy yếm khí các chất hữu cơ chứa trong nước thải để tạo thành khí CH₄, các sản phẩm vô cơ kể cả CO₂ và NH₃. Trên cơ sở đó chúng em đã tiến hành **nghiên cứu khả năng xử lý nước thải có nồng độ chất hữu cơ cao bằng thiết bị kỵ khí dạng vách ngăn** nhằm giảm nồng độ chất hữu cơ trong nước thải, góp phần bảo vệ môi trường, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững.

2. Giới thiệu

2.1 Mục tiêu nghiên cứu

- Nghiên cứu khả năng xử lý nước thải có nồng độ chất hữu cơ cao bằng phương pháp sử dụng thiết bị kỵ khí dạng vách ngăn dựa trên hàm lượng BOD.
- So sánh với các phương pháp kiểu cũ, từ đó đưa ra nhận xét và các phương án đề xuất nhằm mở rộng mô hình trong tương lai.

2.2 Phạm vi nghiên cứu

- Đề tài nghiên cứu khả năng xử lý nước thải tại bãi rác Khánh Sơn (nước rỉ rác) và nước thải tại hồ Đầm Rong (có bổ sung BOD) của thiết bị kỵ khí dạng vách ngăn.
- Toàn bộ quy trình nghiên cứu được thực hiện tại phòng thí nghiệm Công nghệ Môi trường, khoa Công nghệ hoá học - trường Cao đẳng công nghệ.

2.3 Đối tượng nghiên cứu

- Bùn hoạt tính được lấy từ bể UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) tại Đại học Bách Khoa - Đà Nẵng.
- Nước thải được lấy từ hai nguồn:
 - + Bãi rác Khánh Sơn.
 - + Hồ Đầm Rong.

3. Phương pháp thực hiện

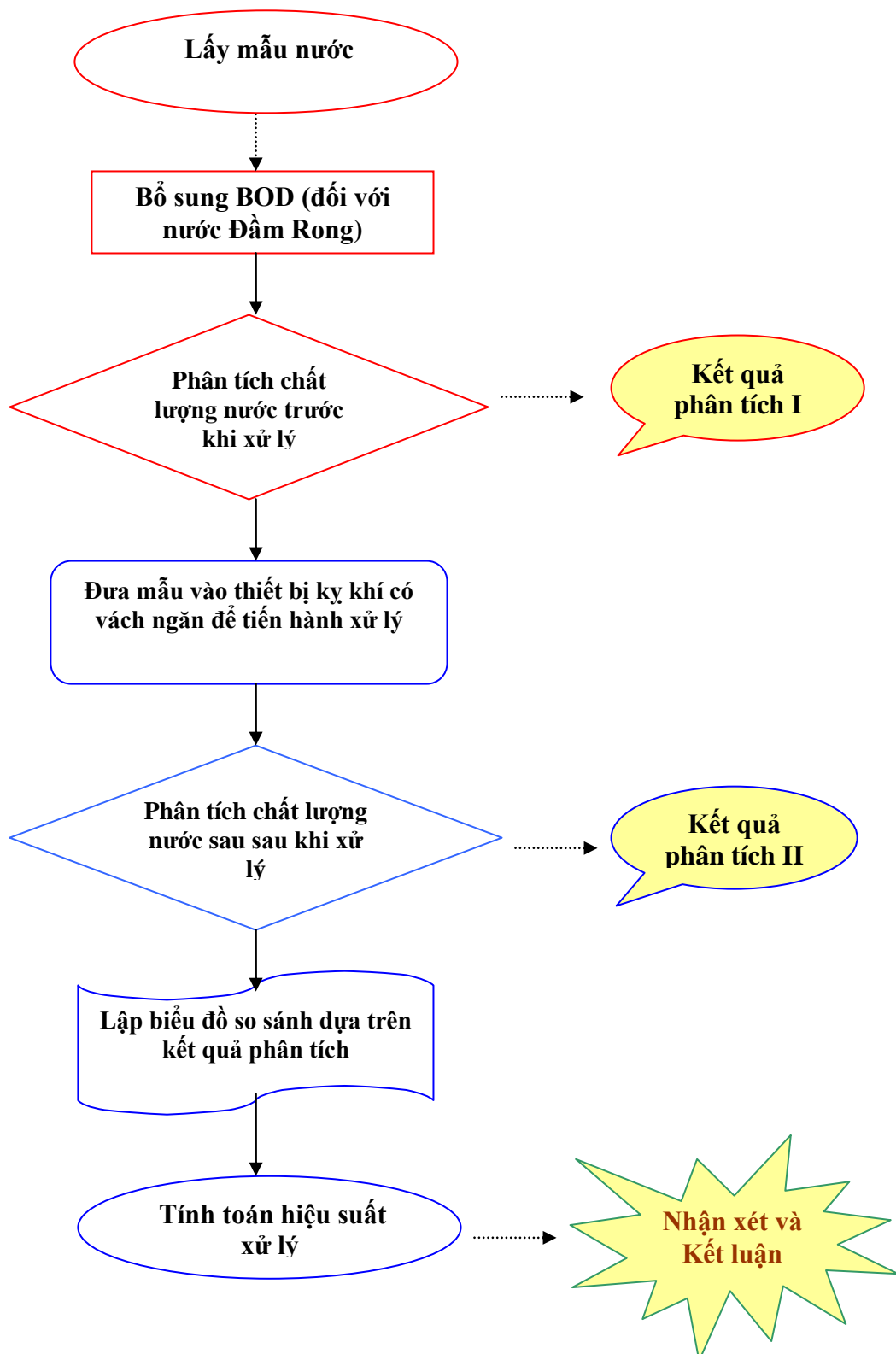
3.1 Tổ chức thực hiện

Đề tài nghiên cứu đã được triển khai thực hiện với các công việc cụ thể như sau:

Bảng 3.1 Kế hoạch thực hiện chi tiết

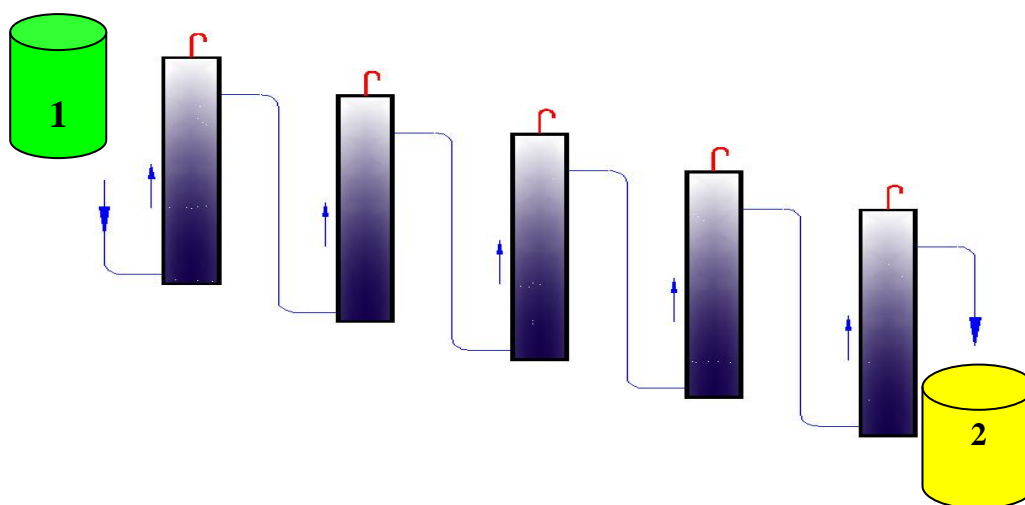
CÔNG VIỆC	THỜI GIAN									
	16/12	2/1/2008	10/1	12/1	20/1	20/3	5/4	15/4	20/4	10/5
Viết đề cương	→									
Lắp đặt thiết bị		→								
Lấy mẫu			→							
Phân tích mẫu đầu vào				→						
Vận hành thiết bị					→					
Phân tích mẫu đầu ra						→				
Tổng hợp kết quả							→			
Nhận xét, giải thích								→		
Viết hoàn chỉnh									→	

3.2 Quy trình thực hiện



3.3 Giới thiệu mô hình

3.3.1 Sơ đồ thiết bị



Hình 3.1 Mô hình lý thuyết thiết bị kỵ khí dạng vách ngăn.

3.3.2 Cấu tạo thiết bị

Thiết bị kỵ khí dạng vách ngăn có cấu tạo như sau:

1. Bể cấp nước đầu vào

2. Bình thu nước đầu ra

5 bể xử lý được nối với nhau bằng ống nhựa mềm, có van điều chỉnh lưu lượng vào.

- Kích thước mỗi bể: $L \times W \times H = 0.1 \times 0.1 \times 0.6$ m, đục lỗ trên và dưới ở vị trí so le, đường kính lỗ: $\varnothing 14$. Phía trên có bố trí nắp đậy, đục lỗ với đường kính: $\varnothing 14$

- Khoảng cách giữa các bể là 0.2 m.

- Các bể được gắn sát tường đặt chênh lệch nhau 0.1 m.

3.3.3 Vận hành thiết bị

- Cho bùn hoạt tính vào các bể với thể tích bằng nhau: 0.2 L

- Nước rỉ rác được giữ nguyên để vận hành.

- Đối với nước hồ Đầm Rong vì nồng độ chất hữu cơ thấp, xử lý trong điều kiện kỵ khí sẽ không hiệu quả. Do đó chúng em tiến hành bổ sung BOD nước đầu vào để đạt nồng độ BOD phù hợp (2,500 mg/L) cho việc thử nghiệm hiệu suất xử lý của thiết bị kỵ khí có vách ngăn.

- Mở van cấp nước từ bể chứa nước thải vào bể đầu tiên; điều chỉnh van để nước chảy nhỏ giọt. Nước sẽ lần lượt lấp đầy các bể

- Nước thải chảy qua nền bùn, đi ngược lên tiếp xúc và xáo trộn bùn cũng như các hạt chất rắn lơ lửng, bùn sẽ được hoạt hoá, tăng sinh khối và lắng xuống đáy. Kết quả là chất lượng nước sẽ được cải thiện sau khi qua hệ thống xử lý.

- Trong quá trình vận hành điều chỉnh pH nước đầu vào từ 7.5 – 8.5

- Trên mỗi bể có bố trí ống thu khí nhằm tránh hiện tượng bùn trào gây tắc ống dẫn nước

- Nước sau khi xử lý được đem đi phân tích để so sánh với chất lượng nước đầu vào. Từ đó tính toán hiệu suất xử lý.

4. Kết quả và thảo luận

4.1 Kết quả phân tích chất lượng nước (nước rỉ rác) tại bãi rác Khánh Sơn

Bảng 4.1 : Kết quả phân tích chất lượng nước rỉ rác trước và sau khi xử lý

Ngày	Thông số	Đơn vị	HRT (ngày)	Chất lượng nước đầu vào	Chất lượng nước đầu ra	Hiệu suất (%)
21/3	pH	-	5	8	6,5	-
	COD	mg/L		480	148	69,16
	BOD ₅	mg/L		384	87	77,34
	Nhiệt độ	-		27 - 33	27 - 33	-
27/3	pH	-	1	8	6,5	-
	COD	mg/L		600	256	57,33
	BOD ₅	mg/L		468	140,8	68,17
	Nhiệt độ	-		27 - 33	27 - 33	-
29/3	pH	-	5	8	7	-
	COD	mg/L		536	146	72,76
	BOD ₅	mg/L		428,8	115,3	73,11
	Nhiệt độ	-		27 - 33	27 - 33	-
3/4	pH	-	3	8	7	-
	COD	mg/L		550	195	64,54
	BOD ₅	mg/L		440	136,5	68,97
	Nhiệt độ	-		27 - 33	27 - 33	-
10/4	pH	-	2	8	6,5	-
	COD	mg/L		520	207	60,12
	BOD ₅	mg/L		400	165	58,75
	Nhiệt độ	-		27 - 33	27 - 33	-

4.2 Kết quả phân tích chất lượng nước tại hồ Đầm Rong

Bảng 4.2 : Kết quả phân tích chất lượng nước hồ Đầm Rong trước và sau khi xử lý

Ngày	Thông số	Đơn vị	HRT (ngày)	Chất lượng nước đầu vào	Chất lượng nước đầu ra	Hiệu suất (%)
17/4	pH	-	5	7,5	7	-
	COD	mg/L		1200	147	87,75
	BOD	mg/L		940	80,85	91,39
	Nhiệt độ	-		27 - 33	27 - 33	-
22/4	pH	-	5	8	7	-
	COD	mg/L		1300	104	92,0
	BOD	mg/L		1040	58	94,42
	Nhiệt độ	-		27 - 33	27 - 33	-
27/4	pH	-	5	8	7	-
	COD	mg/L		3024	150,5	95,0
	BOD	mg/L		2116,8	113,5	94,64
	Nhiệt độ	-		27 - 33	27 - 33	-

4.3 Nhận xét kết quả

- Các thông số đầu vào COD, BOD, pH được khống chế khá ổn định.

- So với nước thải hồ Đàm Rong, nước rỉ rác tại bãi rác Khánh Sơn có hiệu suất xử lý thấp hơn do những nguyên nhân sau:
 - + Nước rỉ rác được đưa vào xử lý trong giai đoạn thiết bị mới đi vào vận hành, chưa ổn định.
 - + Nồng độ COD, BOD đầu vào của nước rác thấp hơn nước thải hồ Đàm Rong (đã bổ sung BOD).
- Hiệu suất xử lý của thiết bị phụ thuộc vào:
 - + Thời gian nước lưu. (Hiệu suất tăng khi thời gian nước lưu tăng và ngược lại).
 - + Nồng độ COD, BOD đầu vào (Hiệu suất tăng khi nồng độ COD, BOD đầu vào tăng và ngược lại)
- Hiệu suất xử lý tăng khi lần lượt qua các bể phản ứng có vách ngăn.
- Hiệu suất xử lý của thiết bị đạt được cao nhất là 95%. Do vậy, khả năng ứng dụng và phát triển mô hình này trong thực tế là rất lớn.

5. Kết luận và kiến nghị

5.1 Kết luận

Chất lượng nước rỉ rác tại bãi rác Khánh Sơn và nước thải hồ Đàm Rong (đối tượng trực tiếp nghiên cứu) đã vượt tiêu chuẩn cho phép với mức ô nhiễm là rất lớn, nếu xả thải trực tiếp vào môi trường sẽ gây ra những hậu quả nghiêm trọng, ảnh hưởng đến sinh thái và sức khỏe cộng đồng. Sau một thời gian nghiên cứu bằng thực nghiệm mô hình xử lý nước thải có nồng độ chất hữu cơ cao (Nước rỉ rác và nước thải hồ Đàm Rong có bổ sung BOD) bằng thiết bị kỵ khí dạng vách ngăn chúng em đã thu được một số kết quả như sau:

- Nồng độ COD sau xử lý so với đầu vào giảm 75% (đối với nước rỉ rác) và 95% (đối với nước thải hồ Đàm Rong có bổ sung BOD). Do vậy, mô hình có thể được phát triển để ứng dụng trong thực tế.
- Bùn hoạt tính được sử dụng trong thiết bị có khả năng lắng tốt và tăng sinh khối đáng kể sau một thời gian thiết bị hoạt động.
- Có khí thoát ra trên mỗi bể.

5.2 Kiến nghị

Để có thể mở rộng quy mô và áp dụng mô hình trong thực tế nhằm xử lý các nguồn ô nhiễm từ các khu công nghiệp, nước thải có nồng độ chất ô nhiễm cao, đề tài có một số kiến nghị sau:

- Với mô hình trên cần xác định thêm các thông số như Nitơ tổng số, Photphos tổng số.. để có thể xem xét một cách tổng thể khả năng xử lý của thiết bị.
- Lắp đặt cánh khuấy trong mỗi bể để tăng cường khả năng tiếp xúc giữa bùn và nước.
- Lắp đặt bộ đo khí tự động có hiển thị số để đo được lượng khí sinh học tạo thành và có hệ thống thu hồi khí để sử dụng cho các mục đích khác.
- Bố trí các vòi tháo bùn để đảm bảo quá trình hoạt động liên tục cho hệ thống.
- Chất lượng nước đầu ra có hàm lượng cặn khá lớn và chưa đảm bảo các tiêu chuẩn về màu, mùi.. Do vậy, sau công trình này cần bố trí các bể lắng, lọc và chuyển tiếp sang thiết bị hiếu khí để xử lý triệt để trước khi xả thải ra môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] PGS.TS Lương Đức Phẩm (2003) - Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học. Trang 71 - 120. Tái bản lần thứ nhất - Nhà xuất bản giáo dục.
- [2] ThS Lê Xuân Phương (2001) - Vi sinh vật công nghiệp. Trang 80 - 85. Nhà xuất bản xây dựng - Hà Nội.

- [3] ThS Lê Xuân Phương (2005) - Giáo trình vi sinh môi trường. Trang 342 - 361. Tài liệu lưu hành nội bộ.
- [4] Nguyễn Văn Phước (2004) - Xử lý nước thải bằng bùn hoạt tính. Trang 7 - 20. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.
- [5] ThS Võ Văn Minh (2006) - Bài giảng quản lý môi trường. Trang 3 - 17. Tài liệu lưu hành nội bộ.
- [6] Sở khoa học và công nghệ thành phố Đà Nẵng. Trung tâm thông tin khoa học và công nghệ - Tóm tắt kết quả nghiên cứu khoa học thành phố Đà Nẵng năm 2006
- [7] Trung tâm bảo vệ môi trường thành phố Đà Nẵng - Đề án quản lý tổng hợp môi trường Đầm Rong - Thuận Phước.