

# XỬ LÝ NƯỚC THẢI CÓ NỒNG ĐỘ CHẤT HỮU CƠ CAO BẰNG Bùn HOẠT TÍNH DẠNG HẠT Ở ĐIỀU KIỆN HIẾU KHÍ

TREATMENT OF HIGH STRENGTH ORGANIC MATTER WASTEWATER BY AEROBIC GRANULAR ACTIVATED SLUDGE

SVTH: TRẦN THỊ VŨ LOAN

DƯƠNG THỊ PHƯƠNG THẢO

LÊ THỊ BÍCH PHƯƠNG

Lớp 05MT, Trường Cao đẳng Công Nghệ, Đại học Đà Nẵng

GVHD: ThS TRẦN MINH THẢO

Khoa Công nghệ Hóa học, Trường Cao đẳng Công nghệ, Đại học Đà Nẵng

## TÓM TẮT

Hiện nay, những hệ thống xử lý nước thải bằng bùn hoạt tính tự nhiên được áp dụng phổ biến. Tuy nhiên với bùn hoạt tính kiểu mới dạng hạt chưa được nghiên cứu rộng rãi. Đề tài này được thực hiện nhằm nghiên cứu khả năng xử lý nước thải của bùn hoạt tính kiểu mới dạng hạt đối với nước thải có nồng độ chất hữu cơ cao.

## ABSTRACT

Nowaday, treatment of wastewater by convenient activated sludge has become popular. However, granular activated sludge is not widely studied. This project has been done to elucidate ability of wastewater treatment of the new granular activated sludge.

## 1. Mở đầu

Có thể nói, chưa bao giờ tài nguyên nước lại trở nên quý giá như lúc này, khi mà các dòng sông và ao hồ trên thế giới đang suy thoái và cạn kiệt dần. Nguồn tài nguyên nước đang bị ô nhiễm nghiêm trọng. Vấn đề này càng trở nên gay gắt và nghiêm trọng hơn khi nguồn nước thải sinh hoạt cũng đang ô nhiễm nặng. Trước tình hình này yêu cầu cấp bách phải được đề ra là cần có một giải pháp công nghệ vừa tốt nhất, vừa có tính khoa học lại vừa có tính kinh tế nhằm xử lý nước thải sinh hoạt. Trên cơ sở đó chúng tôi thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học “Xử lý nước thải có nồng độ chất hữu cơ cao bằng bùn hoạt tính dạng hạt ở điều kiện hiếu khí”.

## 2. Nội dung

### 2.1. Sơ lược về bùn hoạt tính kiểu mới dạng hạt

Bùn hoạt tính kiểu mới dạng hạt chính là vỏ *Meretrix lyrata* và *Lutraria rhynchaena* Jonas được xay nhỏ đến kích thước 0.01– 0.1 mm.

\* *Meretrix lyrata*

*Meretrix lyrata* có tên tiếng Việt là nghêu Bến Tre. Đặc điểm hình thái: Vỏ dạng hình tam giác, mặt ngoài vỏ màu vàng nhạt hoặc màu trắng sữa, một số cá thể có vân màu nâu. Mặt trong vỏ màu trắng, dài 40 mm, cao 40 mm và rộng 30 mm.



Hình 2.1: *Meretrix lyrata*

\* *Lutraria rhynchaena* Jonas

*Lutraria rhynchaena* Jonas có tên tiếng Việt là Chip chip.

Đặc điểm hình thái : Vỏ lớn hình bầu dục cao 44mm, rộng 28mm. Da vỏ rất mỏng, màu vàng nâu.



Hình 2.2: *Lutraria rhynchaena* Jonas

## 2.2. Giới thiệu đề tài

### 2.2.1. Mục đích, ý nghĩa

Nước thải sinh hoạt rất thích hợp khi áp dụng biện pháp sinh học để xử lý. Đặc biệt là biện pháp sinh học hiếu khí, do có hiệu quả nhanh và tránh được nhược điểm của phương pháp yếm khí là phải cần hệ thống thu hồi xử lý khí, không thích hợp để bố trí giữa khu vực dân cư đông đúc. Do đó đề tài nghiên cứu khoa học “Xử lý nước thải có nồng độ chất hữu cơ cao bằng bùn hoạt tính dạng hạt ở điều kiện hiếu khí” được thực hiện nhằm mục đích nghiên cứu khả năng xử lý nước thải của bùn hoạt tính kiểu mới dạng hạt ở điều kiện hiếu khí và mong muốn cải tiến khả năng phân hủy chất hữu cơ và khả năng lắng của loại bùn này.

### 2.2.2. Nhiệm vụ

- Xác định các thông số BOD, MLSS, SS và khả năng lắng của bùn hoạt tính tự nhiên và bùn hoạt tính kiểu mới dạng hạt.

### 2.2.3. Phạm vi nghiên cứu

- Quá trình nghiên cứu được thực hiện tại phòng thí nghiệm Công nghệ Môi trường - Khoa Công nghệ Hóa học, trường Cao đẳng Công Nghệ, trong thời gian từ ngày 28 tháng 9 năm 2007 đến ngày 10 tháng 5 năm 2008.

## 2.3. Quá trình nghiên cứu

### 2.3.1. Mô hình hệ thống (hình 2.3)

Nước thải từ bể chứa 2 được cho theo mẻ vào các thiết bị phản ứng 3, 4, 5 đã chứa bùn hoạt tính, sau đó không khí được cấp liên tục trong suốt thời gian vận hành của các thiết bị phản ứng. Nước sau khi lắng được cho vào bể chứa 6 và đem đi phân tích các thông số cần xác định.

Chú giải:

1. Bơm nước đầu vào
2. Bể chứa nước thải và cánh khuấy
3. Thiết bị phản ứng môi trường 1, thể tích 10 lít
4. Thiết bị phản ứng môi trường 2, thể tích 10 lít
5. Thiết bị phản ứng môi trường 3, thể tích 10 lít
6. Bể chứa nước đầu ra

Hình 2.3: Mô hình hệ thống xử lý nước thải bằng phương pháp vi sinh hiếu khí

### 2.3.2. Quy trình lấy mẫu

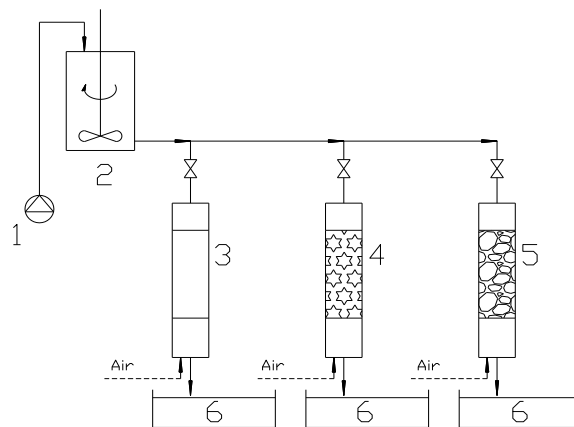
Mẫu được lấy tại hồ Đàm Rong 2 tại nhiều vị trí khác nhau.

Dụng cụ lấy mẫu là can nhựa (chứa nước) và ca nhựa (lấy nước).

Thời gian lấy mẫu thường là 17-18 giờ chiều, lượng mẫu lấy cố định là 24 lít.

### 2.3.3.. Vận hành

- Nước thải được xử lý theo mẻ, mỗi mẻ là 8 lít cho một môi trường (MT).
- + MT 1 là bùn hoạt tính kiểu truyền thống được tạo trong phòng thí nghiệm từ gạo, xương, cá.
- + MT 2 là vỏ *Lutraria rhynchaena* Jonas xay.
- + MT 3 là vỏ *Meretrix lyrata* xay.



- Thời gian lưu nước là 7-8 tiếng, thời gian lưu bùn là 1 ngày. Thể tích bùn hoạt tính chovào MT 1 luôn gấp 2 lần thể tích bùn ở MT 2, MT 3.
- Xác định các thông số: DO, pH, HTR, SRT, BOD, MLSS, SS.



- Quá trình nghiên cứu được chia làm 3 giai đoạn:
  - + Giai đoạn nuôi bùn: được thực hiện trong 1 tuần. Trong giai đoạn này phải đảm bảo tỉ lệ dinh dưỡng BOD : N : P = 200 : 5 : 1 và cung cấp đầy đủ khí để vi sinh vật hiếu khí hoạt động tốt.
  - + Giai đoạn thích nghi (ổn định bùn và bắt đầu chạy theo mẻ): được thực hiện trong 1 tuần. Điều kiện không chế trong giai đoạn này được thể hiện trong bảng 2.1:

Bảng 2.1: Các thông số tối ưu trong quá trình vận hành

Thông số	pH	BOD:N:P	MLSS (mg/l)	HRT (giờ)	SRT (ngày)	DO (mg/l)
Giá trị	6.7 - 7.3	100:5:1	1.200 - 2.000	7 - 8	1 - 2	2 - 6

Trong giai đoạn này, chúng tôi đã nhận thấy một số vấn đề như sau:

★ Trong 2 ngày đầu, mẫu đầu vào có chỉ tiêu BOD= 67- 80 mg/l. Theo tỉ lệ dinh dưỡng, lượng N và P bổ sung vào theo khối lượng của NaNO<sub>3</sub> và Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> tương ứng: 243 mg và 37 mg. Tuy nhiên, kết quả thu được không hiệu quả lắm, hiệu suất hệ thống tính theo BOD chỉ đạt 40%.

Lúc này, chúng tôi nhận thấy hiện tượng các hạt bùn ở môi trường 2 và 3 lớn dần. Chúng tỏ vi khuẩn đã tiết ra chất nhầy có tác dụng kết dính các hạt bùn làm tăng sinh khối nên khả năng lắng cao hơn so với môi trường 1.

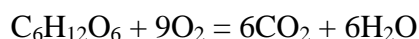
Bên cạnh đó mẫu nước đầu ra có màu tối, đặc biệt là ở môi trường 2 và 3. Bởi vì đây là giai đoạn bùn hoạt tính còn mới cần thời gian để thích nghi với nước thải cần xử lý. Hơn nữa, bản thân bùn ở môi trường 2, 3 có màu tối nên khi cho nước thải vào trộn lẫn làm nước đầu ra vẫn bị tối màu.

★ Hai ngày tiếp theo lượng hóa chất bổ sung vào chỉ còn ½ lượng hóa chất ban đầu nhưng hiệu quả xử lý vẫn không tăng. Ở giai đoạn này các hạt bùn trong 3 môi trường tăng kích thước rất nhiều và có màu vàng nâu.



Hình 2.5: Bùn ở các môi trường

★ Bốn ngày cuối chúng tôi bổ sung đường kính (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) vào nhằm làm tăng chỉ số BOD của mẫu nước đầu vào với liều lượng 25g/20 lít nước thải. Có thể giải thích quá trình này theo phương trình sau:



Theo phương trình trên thì cứ 1g đường thì tăng được 1.570 mg/l BOD. Sau khi bổ sung lượng đường trên vào thì hiệu suất xử lý tính theo BOD đạt 92-96%.

Bởi vì nhu cầu oxy sinh học (chỉ số BOD) có ý nghĩa biểu thị lượng các chất thải hữu cơ trong nước có thể bị phân huỷ bằng các vi sinh vật. Khi BOD tăng nghĩa là lượng chất hữu cơ trong nước sẽ tăng, vi sinh vật có nguồn thức ăn dồi dào nên chúng sẽ phát triển mạnh, khả năng xử lý nước thải vì thế tăng cao.

★ Cuối giai đoạn này mẫu đầu ra trong hơn rất nhiều so với giai đoạn đầu. Và đặc biệt mẫu ở môi trường 2 và 3 trong hơn mẫu ở môi trường 1.

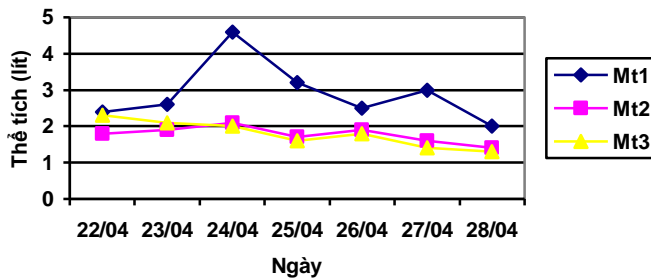
+ Giai đoạn ổn định lấy số liệu phân tích: giai đoạn này được thực hiện trong 4 ngày và các số liệu được lấy để làm kết quả nghiên cứu.

2.3.4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

+ Thể tích bùn sau lắng (Thời gian lắng là 30 phút)

Bảng 2.2: Thể tích bùn sau khi lắng

	Ngày 22/04	Ngày 23/04	Ngày 24/04	Ngày 25/04	Ngày 26/04	Ngày 27/04	Ngày 28/04
MT 1	2.4 lít	2.6 lít	4.6 lít	3.2 lít	2.5 lít	3.0 lít	2.0 lít
MT 2	1.8 lít	1.9 lít	2.1 lít	1.7 lít	1.9 lít	1.6 lít	1.4 lít
MT 3	2.3 lít	2.1 lít	2.0 lít	1.6 lít	1.8 lít	1.4 lít	1.3 lít



Hình 2.6: Biểu đồ biểu thị thể tích bùn sau khi lắng

★ Nhận xét:

- Từ biểu thị và biểu đồ hình 2.6 ta thấy thể tích bùn sau khi lắng ở cả 3 môi trường đều có xu hướng giảm, tức là khả năng lắng ngày càng cao ở cả 3 môi trường.

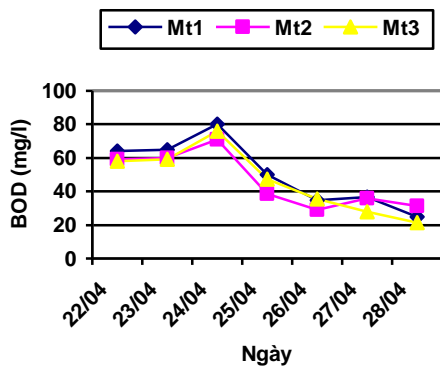
+ Chỉ tiêu BOD

Bảng 2.3: Kết quả phân tích chỉ tiêu BOD

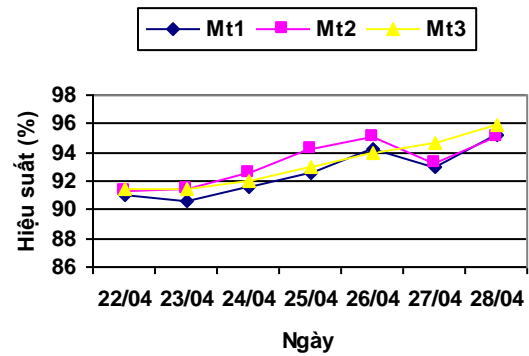
Ngày	BOD đầu vào (mg/l)	BOD đầu ra (mg/l)			Hiệu suất (%)		
		MT 1	MT 2	MT 3	MT 1	MT 2	MT 3
22/04/08	672	64.06	59	58.2	91%	91.3%	91.4%
23/04/08	691	65	60	59	90.6%	91.4%	91.5%
24/04/08	952	80	71	76	91.6%	92.5%	92%
25/04/08	670	50.18	38.53	47.49	92.5%	94.2%	93%
26/04/08	594	34.61	28.87	35.62	94.2%	95.1%	94%
27/04/08	526	36.68	35.98	28	93%	93.2%	94.7%
28/04/08	518	24.64	31.36	21.28	95.2%	94.1%	95.9%

★ Nhận xét:

- Qua 2 biểu đồ ở hình 2.7 và 2.8 ta thấy hiệu suất xử lý nước thải tính theo BOD của cả 3 môi trường đều có xu hướng tăng và hiệu suất xử lý của môi trường 2, 3 cao hơn môi trường 1.



Hình 2.7: Biểu đồ biểu thị BOD mẫu ra



Hình 2.8: Biểu đồ biểu thị hiệu suất xử lý tính theo BOD

- Trong 3 môi trường thì hiệu quả xử lý ở môi trường 1 và 2 tăng nhưng không ổn định, còn môi trường 3 thì tăng đều nhất.

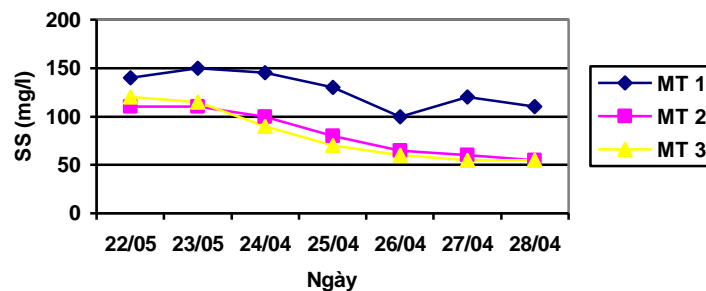
Bởi vì các hạt bùn hoạt tính ở môi trường 2, 3 có chức năng như là giá thể lơ lửng trong nước. Khi cho nước thải vào trong môi trường 2, 3 thì các vi khuẩn, các loài vi sinh vật và các tạp chất

cũng lơ lửng trong nước thải sẽ bám trên các giá thể đó rồi chúng tự kết dính nhau thành những bông bùn lắng xuống đáy. Như thế điều kiện sống trong môi trường 2, 3 tốt hơn nên hiệu quả xử lý sẽ cao so với bùn hoạt tính tự nhiên.

+ Hàm lượng SS

Bảng 2.4: Kết quả phân tích SS (mg/l)

	Ngày 22/04	Ngày 23/04	Ngày 24/04	Ngày 25/04	Ngày 26/04	Ngày 27/04	Ngày 28/04
MT 1	140	150	145	130	100	120	110
MT 2	110	110	100	80	65	60	55
MT 3	120	115	90	70	60	55	55



Hình 2.9: Biểu đồ biểu thị hàm lượng SS mẫu ra

★ Nhận xét:

- Từ biểu đồ hình 2.9 biểu thị hàm lượng SS của mẫu ra ở 3 môi trường ta thấy hàm lượng SS ở cả 3 môi trường đều giảm nhưng ở môi trường 1 và 3 giảm không đều, còn tại môi trường 2 thì hàm lượng SS giảm đều hơn.

- Trong 3 môi trường thì hàm lượng SS ở môi trường 1 luôn cao hơn hẳn 2 môi trường còn lại (gần như gấp đôi). Tức là khả năng lắng của bùn tại môi trường 2, 3 cao hơn bùn môi trường 1.

### 3. Kết luận

Dựa vào kết quả quá trình thực nghiệm, chúng tôi rút ra được một số kết luận sau:

1. Khả năng xử lý nước thải có hàm lượng chất hữu cơ cao của thiết bị hiếu khí trong môi trường dạng hạt (tức bùn hoạt tính kiểu mới) là rất tốt.
2. So với bùn hoạt tính tự nhiên thì phương pháp xử lý nước thải bằng bùn hoạt tính kiểu mới này có ưu điểm là khả năng lắng cao hơn và thể tích bùn sử dụng ít hơn nhiều. Vì vậy khi áp dụng vào thực tế sẽ có lợi về mặt kinh tế: chiều cao bể sẽ nhỏ hơn, ít tốn kém khi xây dựng.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lương Đức Phẩm (2003), Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học, NXB Giáo Dục, Hà Nội.
- [2] Nguyễn Xuân Nguyên, Phạm Hồng Hải (2003), Lý thuyết và mô hình hóa quá trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật Hà Nội.
- [3] Phạm Văn Thường, Đặng Đình Bạch (2000), Giáo trình cơ sở hóa học môi trường, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật Hà Nội .