

# Nghiên cứu bước đầu xây dựng quy trình xử lý nước thải sản xuất bún quy mô hộ gia đình tại làng nghề Phú Đô - Từ Liêm - Hà Nội

Lưu Minh Loan\*

*Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 12 tháng 1 năm 2008

**Tóm tắt.** Bài báo giới thiệu một số kết quả nghiên cứu bước đầu về quy trình xử lý nước thải bún ở Phú Đô - Từ Liêm - Hà Nội bằng bùn hoạt tính để thực hiện, hiệu quả cao. Quy trình xử lý gồm ba bước cơ bản: nước thải bún được để lắng 18 giờ, sau đó pha loãng theo tỷ lệ 1 nước thải sản xuất / 2 nước thải sinh hoạt và bổ sung bùn hoạt tính theo tỷ lệ 5%, tại đây quá trình xục khí được diễn ra trong 21h. Sau đó nước thải được để lắng rồi thải ra ngoài. Kết quả thu được là: giá trị COD đã giảm từ 7800mg/l xuống còn 192 mg/l, hiệu suất đạt 98%. Bên cạnh đó đề tài cũng khuyến cáo các hộ dân nên sử dụng biogas thay cho việc dùng than củi như hiện nay.

## 1. Đặt vấn đề

Phú Đô là một làng sản xuất bún thuộc huyện Từ Liêm, Hà Nội. Hiện nay Phú Đô có khoảng 400 hộ làm bún với sản lượng khá cao, trung bình mỗi hộ sản xuất 1.5 tạ bún mỗi ngày, thậm chí có hộ lên tới 1 tấn bún/ngày, và chính vì vậy mà mức độ ô nhiễm tại đây khá nghiêm trọng. Từ trước đến nay, đã có một vài công trình nghiên cứu về nước thải ở Phú Đô, và ở cuối làng cũng đã có một hệ thống xử lý nước thải tại hồ chứa ở cuối làng. Như vậy, nước thải sản xuất bún (với nồng độ chất hữu cơ rất cao lại chủ yếu là tinh bột) trong quá trình đi từ các hộ gia đình đến hồ chứa đã bị lên men ôi chua và bốc mùi hôi thối gây ô nhiễm môi trường không khí trong thôn. Bên cạnh đó, người dân trong thôn chưa có ý thức cao về bảo vệ môi

trường nên họ cho rằng nếu xử lý như vậy rồi đổ ra Sông Nhuệ thì dân ở khu vực bên cạnh không phải chịu nước thải ô nhiễm chứ họ không được gì cả. Chính vì lý do đó mà hệ thống xử lý ở cuối làng hiện nay vẫn không hoạt động.

Xuất phát từ những lý do nêu trên, chúng tôi đã thực hiện đề tài "Nghiên cứu bước đầu xây dựng quy trình xử lý nước thải sản xuất bún quy mô hộ gia đình tại làng nghề bún Phú Đô - Từ Liêm - Hà Nội" với mục đích là xử lý nước thải sản xuất bún nói riêng và xử lý nước thải sản xuất tinh bột nói chung ngay tại hộ gia đình.

Quá trình sản xuất bún cần sử dụng rất nhiều nhiệt lượng để đun nấu tuy nhiên trong làng không có hộ nào sản xuất biogas, hầu hết dùng than tổ ong. Như vậy không những gây ô nhiễm môi trường không khí mà còn phát sinh ra nhiều chất thải rắn từ xỉ than. Đi từ đầu đến cuối làng đều nhận thấy mùi ô nhiễm từ nước thải bún và khói than tổ ong, và ở cuối làng có

\* ĐT.: 84-4-38584995.

E-mail: luuminhloan@yahoo.com

rất nhiều bãi đổ xi than bừa bãi. Một trong những hạn chế chủ yếu của việc sản xuất khí biogas là trong thành phần khí biogas thu được có chứa các tạp chất của lưu huỳnh (ví dụ như  $H_2S$ ). Đây là một khí độc, gây mùi rất khó chịu và còn làm hạn chế các thiết bị đun nấu [1]. Vì vậy, để mở rộng phạm vi sử dụng và nâng cao hiệu quả kinh tế trong sản xuất biogas đề tài đã tiến hành nghiên cứu để loại bỏ khí  $H_2S$  ra khỏi dòng khí biogas.

## 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

1. Điều tra tình trạng ô nhiễm nước thải làng nghề sản xuất bún Phú Đô.

2. Đưa ra quy trình xử lý nước thải sản xuất bún quy mô hộ gia đình hợp lý về tiền và dễ sử dụng bằng phương pháp bùn hoạt tính.

3. Đề xuất xử lý chất thải rắn chăn nuôi và bã cặn nước thải sản xuất bún bằng biện pháp biogas và nghiên cứu xử lý khí  $H_2S$  phát sinh từ hệ thống biogas gia đình.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp lấy mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm

Chất ô nhiễm trong nước thải sản xuất bún ở đây chủ yếu là chất hữu cơ. Trong các chỉ tiêu đánh giá chất lượng môi trường nước thì hai chỉ tiêu COD, BOD là đại diện cho mức độ ô nhiễm chất hữu cơ, trong đó thông số COD bao hàm cả giá trị BOD, vì vậy tại nghiên cứu này thông số COD được chọn là chỉ tiêu để đánh giá mức độ ô nhiễm của nước thải. Các thông số cần xác định được phân tích theo phương pháp chuẩn về phân tích môi trường [2].

#### 2.2.2. Phương pháp nuôi tạo bùn hoạt tính

Bùn hoạt tính được nuôi tạo từ nước thải ở Phú Đô theo cách thức như sau: lấy 1 lít nước ở cống thải Phú Đô để lắng 1 ngày sau đó gạn phần nước trong, còn lại khoảng 200 ml nước

cặn. Lấy 50 ml dung dịch cặn này cho vào 40 ml nước thải bún, rồi bổ sung các hoá chất sau:

+ Đường kính:	10 g
+ Pepton:	1 g
+ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ :	0,6 g
+ $KH_2PO_4$ :	0,6 g
+ Cao nấm men:	0,2 g

sau đó bổ sung nước lã cho đủ 200 ml, và trung hoà bằng dung dịch NaOH 0,1 N cho đến khi  $pH = 7$ . Chuyển toàn bộ 200 ml dung dịch bùn trên vào bình tam giác dung tích 500 ml, và đặt trên máy lắc tốc độ 200 vòng/phút, nhiệt độ 28 - 30 °C. Sau 48 h lấy bình tam giác ra khỏi máy lắc để lắng, lấy cặn bùn ta được bùn hoạt tính.

#### 2.2.3. Bố trí các thí nghiệm nghiên cứu xác định các thông số xử lý nước thải tối ưu

- Để xác định được thời gian lắng tối ưu, chúng tôi tiến hành để lắng 20 lít nước thải sản xuất bún. Lượng nước này được bổ sung sữa vôi ( $Ca(OH)_2$ ) để đưa  $pH$  lên bằng 7. Ngoài tác dụng trung hoà nước thải, sữa vôi còn có tác dụng khác nữa là tăng khả năng kết lắng chất lơ lửng. Xác định giá trị COD ở các thời điểm lắng tương ứng là : 6h, 10 h, 18h, 24h, 36h, 48h để tìm ra thời gian lắng hiệu quả nhất.

- Để xác định tỷ lệ pha loãng thích hợp, chúng tôi tiến hành thí nghiệm xử lý ở 4 tỷ lệ pha loãng khác nhau là: 1: 1, 1: 2, 1: 3 và 1: 4. Nước dùng để pha loãng là nước thải sinh hoạt. Sau quá trình xử lý tiến hành xác định giá trị COD ở cả 4 mẫu để tìm ra tỷ lệ pha loãng tối ưu.

- Để xác định  $pH$  tối ưu cho xử lý bằng bùn hoạt tính, chúng tôi bố trí thí nghiệm xử lý tại các điều kiện  $pH = 5,0; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,$ ; bình thứ 7 để nguyên không điều chỉnh. Sau đó xác định hiệu quả xử lý ở cả 7 mẫu trên để tìm ra được giá trị  $pH$  tối ưu trong xử lý.

- Sau khi tìm ra các điều kiện tối ưu, chúng tôi tiến hành xử lý mẫu nước trong bể xử lý dung tích 10l. Quá trình sục khí được thực hiện trong thời gian 28h. Trong quá trình sục khí tiến hành lấy mẫu nước ở các thời gian: 0h; 4h; 8h;

12h; 18h; 24h; 28h. Sau đó xác định số lượng vi khuẩn phân huỷ tinh bột và giá trị COD ở tất cả các mẫu trên để tìm ra thời gian sục khí tối ưu trong xử lý.

#### 2.2.4. Phương pháp nghiên cứu xử lý khí $H_2S$

- Tiến hành xử lý khí biogas bằng chất hấp phụ laterit.

### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

#### 3.1. Đánh giá độ ô nhiễm của nước thải bún thôn Phú Đô - Từ Liêm - Hà Nội.

Kết quả phân tích chất lượng nước thải sản xuất bún thu được như sau:

Bảng 1. Đặc trưng của nước thải sản xuất bún

TT	Tên chỉ tiêu	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	TCVN
1	COD (mg/l)	7478	7854	7510	80
2	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	5328	5700	5100	50
3	pH	4,5	4,9	4,8	5,5 - 9

Qua các giá trị ở bảng 1 cho thấy nước thải bún ô nhiễm nặng (gấp khoảng 100 lần tiêu chuẩn cho phép), và chủ yếu là ô nhiễm chất hữu cơ dễ phân huỷ sinh học (tỷ lệ BOD/COD >1/2). Như vậy, xử lý nước thải này bằng biện pháp sinh học sẽ là thích hợp nhất

#### 3.2. Kết quả nuôi tạo bùn hoạt tính

Phương pháp tạo bùn hoạt tính (BHT) được mô tả trong phần 2.2.2. Để đánh giá hiệu quả của việc nuôi tạo bùn hoạt tính, chúng tôi xác định thành phần và số lượng các nhóm vi sinh vật trong bùn trước và sau khi nuôi tạo, kết quả thu được như sau:

Bảng 2. Số lượng vi sinh vật trong bùn hoạt tính trước và sau khi nuôi tạo

Tên mẫu	pH	Số lượng vi sinh vật (CFU/ml)			
		VSV dị dưỡng hiếu khí	VK phân giải tinh bột	Xạ khuẩn phân giải TB	Nấm mốc phân giải TB
BHT trước nuôi tạo	5,5	$0,98.10^6$	$2,36.10^8$	$0,86.10^3$	$2,2.10^3$
BHT sau nuôi tạo	6	$4,4.10^{10}$	$3,2.10^{11}$	$1,4.10^5$	$4,1.10^4$

Kết quả ở bảng 2 cho thấy: sau khi nuôi tạo số lượng vi sinh vật trong bùn hoạt tính tăng lên rất nhiều, hàng chục nghìn lần so với trước khi nuôi tạo. Số lượng vi sinh vật dị dưỡng hiếu khí tăng khoảng 50.000 lần (từ  $0,98.10^6$ - $4,4.10^{10}$ ), vi khuẩn phân giải tinh bột tăng 1.500 lần (từ  $2,36.10^8$ - $3,2.10^{11}$ ) và hoạt tính phân giải của chúng cũng tăng lên (hình 6). Nhóm nấm mốc và xạ khuẩn cũng tăng, nhưng không nhiều như nhóm vi khuẩn (chỉ đạt  $4,1.10^4$  và  $1,4.10^5$  CFU/ml).

Như vậy, quy trình nuôi tạo bùn hoạt tính đã thu được kết quả tốt, và với chất lượng đạt

được như vậy thì bùn hoạt tính này có thể sử dụng vào xử lý nước thải sản xuất bún.

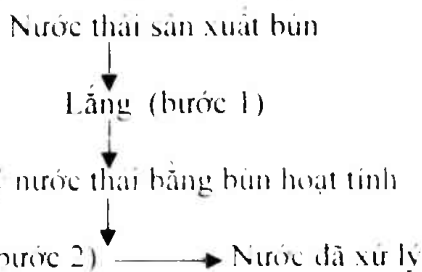
#### 3.3. Kết quả nghiên cứu xử lý nước thải sản xuất bún

Trong các nghiên cứu trước đây [3-5] về xử lý nước thải nói chung và xử lý bằng biện pháp bùn hoạt tính nói riêng, thì đều đưa ra mô hình xử lý gồm 3 giai đoạn cơ bản :

Lọc cơ học (song chắn rác) → Lắng → Xử lý → Lắng → Nước thải đã xử lý

Các công đoạn lọc bằng song chắn rác và lắng thường được sử dụng trong các mô hình xử lý bởi vì nó gần như không tốn kinh phí, hoá chất nhưng lại có tác dụng làm giảm một phần đáng kể lượng chất ô nhiễm.

Áp dụng vào trường hợp nước thải sản xuất bún, có nhiệt độ cao (khoảng 40-50 °C), mức độ ô nhiễm chất hữu cơ cũng cao, nên trước khi xử lý bằng phương pháp bùn hoạt tính cần phải để lắng nhằm hạ nhiệt độ và loại bỏ một phần chất ô nhiễm (lắng bước 1). Khi qua trình xử lý kết thúc các chất ô nhiễm còn lại trong nước thải và xác chết vi sinh vật vẫn đang tồn tại lơ lửng trong nước, vì vậy cần để lắng một thời gian thích hợp nữa (lắng bước 2) rồi mới cho thải ra môi trường xung quanh. Xuất phát từ những cơ sở lý thuyết về xử lý nước thải và những đặc điểm thực tế của nước thải sản xuất bún nên chúng tôi lựa chọn quy trình xử lý như sau:



Để nâng cao hiệu suất xử lý nước thải bún, chúng tôi tiến hành nghiên cứu tìm ra các điều kiện tối ưu trong quá trình xử lý.

### 3.3.1. Kết quả xác định thời gian để lắng tối ưu

Kết quả phân tích giá trị COD ở những thời điểm lắng khác nhau thu được như sau:

Bảng 3. Giá trị COD của nước thải sau các thời gian để lắng

TT	Thời gian để lắng	Giá trị COD (mg/l)	
		Mẫu đợt 1	Mẫu đợt 2
1	Mẫu ban đầu 0 h	8478	8121
2	Lắng sau 6 h	4305	4225
3	Lắng sau 10 h	3280	3196

4	Lắng sau 18 h	3228	3052
5	Lắng sau 24 h	3076	3013
6	Lắng sau 36 h	3268	3201
7	Lắng sau 48 h	4108	3639

Bảng 3 cho thấy trong thời gian từ 0h – 6h giá trị COD giảm nhanh rõ rệt. Từ 6 h – 24 h lượng chất ô nhiễm tiếp tục giảm nhưng chậm dần và từ 24 h đến 48 h giá trị COD lại có xu hướng tăng lên.

Giá trị COD tăng lên sau 24 giờ có thể được giải thích là do: sau một thời gian nhất định, các hạt lơ lửng có kích thước lớn đã lắng hết xuống đáy, bên cạnh đó các vi sinh vật lại tăng trưởng đến mức mà lượng oxy hoà tan hay chất N, P trong nước không còn đủ để cung cấp cho chúng phát triển và hoạt động tốt. Như vậy lúc này, vi sinh vật không những không làm sạch nước thải mà còn có thể bị chết và dần dần giá trị COD không những không giảm tiếp mà lại có xu hướng tăng lên.

Sau thời gian để lắng 18 giờ giá trị COD giảm từ hơn 8000mg/l xuống còn khoảng 3000 – 3200 mg/l. Nếu để lắng tiếp cho đến 24 giờ thì COD có thể giảm xuống nữa, nhưng mức độ giảm không đáng kể mà sẽ mất nhiều thời gian xử lý. Vậy thời gian để lắng hiệu quả nhất là 18 giờ.

### 3.3.2. Kết quả xác định tỷ lệ pha loãng tối ưu

Nước thải sản xuất bún có hàm lượng chất hữu cơ rất cao (sau khi để lắng COD khoảng hơn 3000 mg/l). Với nồng độ chất hữu cơ nhiều như vậy, sẽ ức chế đến sự sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật dẫn đến hiệu quả xử lý không cao. Vì vậy cần phải pha loãng nước thải bún trước khi xử lý bằng bùn hoạt tính. Thí nghiệm xử lý được tiến hành ở 4 tỷ lệ pha loãng khác nhau là: 1: 1, 1: 2, 1: 3 và 1: 4. Nước dùng để pha loãng là nước thải sinh hoạt. Sau quá trình xử lý tiến hành phân tích giá trị COD và thu được kết quả như sau:

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng đến giá trị COD sau xử lý

TT	Tỷ lệ pha loãng	Giá trị COD sau xử lý(mg/l)	Hiệu quả xử lý (%)
Nước thải không pha loãng: COD = 3018 mg/l			
1	Pha loãng tỷ lệ 1:1	446	85 %
2	Pha loãng tỷ lệ 1:2	235	92 %
3	Pha loãng tỷ lệ 1:3	229	93 %
4	Pha loãng tỷ lệ 1:4	224	93 %

Bảng 4 cho thấy tỷ lệ pha loãng có ảnh hưởng đến giá trị COD sau xử lý, tỷ lệ pha loãng càng cao thì giá trị COD càng giảm. Tuy nhiên khi pha loãng ở tỷ lệ 1:3, 1:4 sẽ phải sử dụng nhiều nước và xây bể xử lý lớn như vậy hiệu quả kinh tế không cao so với xử lý ở tỷ lệ pha loãng 1 : 2. Như vậy, tỷ lệ pha loãng tối ưu nhất là 1 : 2.

### 3.3.3. Kết quả xác định giá trị pH tối ưu

Để tìm ra khoảng pH thích hợp, thí nghiệm được tiến hành với các giá trị pH lần lượt như sau: 4; 5; 5,0 ; 6,0 ; 6,5 ; 7,0 ; 7,5 ; 8. Sau quá trình xử lý phân tích giá trị COD và thu được kết quả như sau:

Bảng 5. Ảnh hưởng của pH lên giá trị COD sau xử lý

TT	Giá trị pH	COD sau xử lý (mg/l)	Hiệu quả xử lý
Giá trị COD trước xử lý:			1127 mg/l
1	pH = 4,5	215	81%
2	pH = 5,0	204	82%
3	pH = 6,0	195	83%
4	pH = 6,5	151	87%
5	pH = 7,0	137	88%
6	pH = 7,5	146	87%
7	pH = 8,0	178	84%

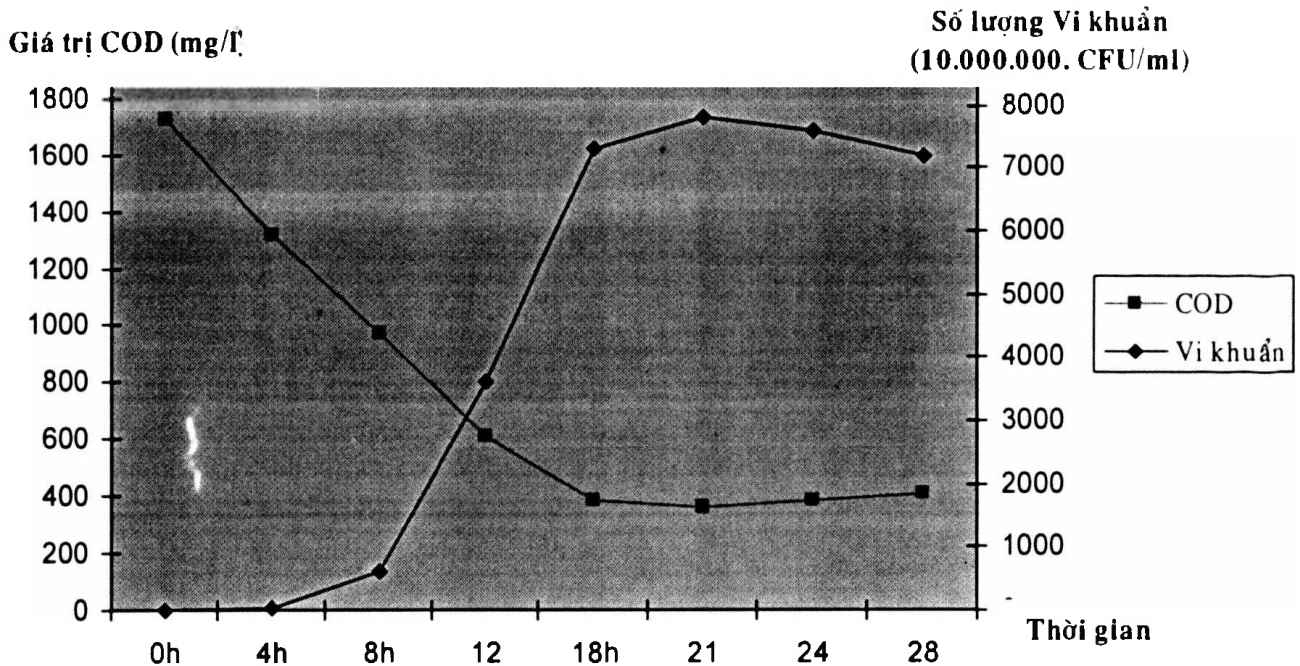
Bảng 6. Sự thay đổi giá trị COD và số lượng VSV trong quá trình xử lý nước thải bún Phú Đô

TT	Thời gian lấy mẫu	VSV phân huỷ tinh bột (CFU/ml)	COD sau xử lý (mg/l)
1	Mẫu 0h	$1,3 \cdot 10^7$	1725
2	Mẫu 4h	$4,2 \cdot 10^8$	1316
3	Mẫu 8 h	$6,2 \cdot 10^9$	968
4	Mẫu 12 h	$3,6 \cdot 10^{10}$	613
5	Mẫu 18 h	$7,3 \cdot 10^{10}$	382
6	Mẫu 21 h	$7,8 \cdot 10^{10}$	364
7	Mẫu 24 h	$7,6 \cdot 10^{10}$	386
8	Mẫu 28 h	$7,2 \cdot 10^{10}$	407

Như vậy, hiệu suất xử lý đạt cao nhất ở môi trường trung tính với pH nằm trong khoảng 6,5 – 7,5. Tiến hành tính toán lượng vôi cần bổ sung cho thấy, để đưa pH của nước thải bún lên khoảng pH = 6,5-7,5 thì cần bổ sung sữa vôi theo tỷ lệ: 4-5 gam trên 1lit nước thải sản xuất bún.

### 3.3.4. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian sục khí lên sự sinh trưởng của vi sinh vật và hiệu quả xử lý

Sau khi đã xác định được các thông số xử lý tối ưu như: tỷ lệ bùn hoạt tính, thời gian để lắng, tỷ lệ pha loãng, và điều kiện pH, chúng tôi tiến hành thí nghiệm với các thông số tối ưu nói trên trong bể xử lý dung tích 10 lít. Khí oxi được cung cấp bằng máy sục khí đảm bảo DO của nước thải bằng 3 - 4 mg/l. Quá trình sục khí được thực hiện trong thời gian 28h. Tiến hành lấy mẫu nước ở các thời gian: 0h; 4h; 8h; 12h; 18h; 24h; 28h. Sau đó xác định số lượng vi khuẩn phân huỷ tinh bột và giá trị COD ở các mẫu trên để tìm ra thời gian sục khí tối ưu. Kết quả xác định số lượng vi sinh vật và phân tích giá trị COD thu được như sau:



Hình 1. Đồ thị biểu diễn sự biến thiên giá trị COD và số lượng Vi khuẩn phân giải tinh bột trong quá trình xục khí

Đồ thị cho thấy: ngay sau thời gian xử lý 4h số lượng vi khuẩn phân huỷ tinh bột đã tăng lên hơn 30 lần, sau đó số lượng này tiếp tục tăng và đạt đến cực đại tại thời điểm 21 giờ, đạt  $7,8.10^{10}$  CFU/ml. Số lượng vi khuẩn này duy trì cho đến 24 giờ và sau đó bắt đầu giảm dần. Sự tăng số lượng vi khuẩn phân huỷ tinh bột tỷ lệ nghịch với giá trị COD, khi số lượng vi khuẩn đạt cực đại (thời điểm 21giờ) thì cũng là lúc giá trị COD giảm tối đa, chỉ còn 364 mg/l. Sau thời gian 21 giờ hàm lượng COD lại có xu hướng tăng lên. Điều này có thể được giải thích như sau: khi số lượng vi khuẩn phân huỷ tinh bột tăng lên thì chúng phân huỷ nhiều chất hữu cơ để sinh trưởng và phát triển, cũng có nghĩa là giá trị COD sẽ giảm xuống. Tại thời điểm 21 giờ khi số lượng vi khuẩn đạt cực đại cũng là lúc hàm lượng COD giảm thấp nhất. Ngay sau khi vi khuẩn đã tăng trưởng đến pha cực đại thì số lượng của chúng bắt đầu giảm xuống, lúc này xác chết của vi sinh vật nhiều dần lên và giá trị COD lại tăng lên.

### 3.3.5. Quy trình xử lý

Như vậy, để xử lý nước thải bún cần đến 3 bể xử lý liên thông với nhau. Bể 1 là nơi tập trung nước thải bún và trung hoà pH. Tại đây, nước thải được để lắng 18 h rồi đưa sang bể 2. Nước thải sinh hoạt của hộ gia đình cũng được dẫn vào bể 2 theo tỷ lệ: 1 nước thải sản xuất bún + 2 nước thải sinh hoạt. Bổ sung bùn hoạt tính, phân lân, phân đạm (để nồng độ N, P đạt tỷ lệ BOD: N:P = 100: 5 : 1 thì cần bổ sung phân lân và phân đạm theo công thức 130mg/l và 90 mg/l) vào nước thải trong bể 2 và tiến hành xục khí 21 giờ. Khi quá trình xử lý bằng bùn hoạt tính ở bể 2 kết thúc, nước thải được đưa sang bể 3. Tại đây, nước thải được để lắng khoảng 1 ngày rồi thải ra ngoài.

Phần bùn lắng ở đáy các bể 1, bể 2 và bể 3 được lấy ra ngoài và có thể sử dụng làm nguyên liệu ủ biogas. Đối với làng nghề bún Phú Đô thì việc sản xuất khí đốt biogas đem lại nhiều lợi ích. Thứ nhất là có thể sử dụng khí biogas thay thế cho việc dùng than để đun nấu như hiện nay

(gây ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng xấu đến sức khoẻ người sản xuất). Thứ hai là có thể tận dụng nguồn phân lợn và cặn bùn xử lý làm nhiên liệu ủ biogas, như vậy vừa hạn chế chất thải ra môi trường lại vừa kinh tế.

Bảng 7. Các thông số tối ưu trong quá trình xử lý nước thải bùn

TT	Các thông số	Giá trị
	Thời gian để lắng (bước 1)	18 giờ
	Tỷ lệ bùn hoạt tính bổ sung vào	5%
	Tỷ lệ pha loãng	1 : 2
	Lượng phân đạm	90 mg/l
	Lượng phân lân	130mg/l
	Giá trị pH	6,5 – 7,5
	Thời gian xúc khí	21 giờ

Để xác định hiệu suất xử lý của quy trình, chúng tôi tiến hành xử lý nước thải trong bể dung tích 10 lít, với 7 thông số tối ưu ở bảng 7. Kết quả thu được như sau:

Bảng 8. Hiệu quả xử lý nước thải sản xuất bún qua các công đoạn

TT	Tên mẫu	Đợt 1 COD (mg/l)	Đợt 2 COD (mg/l)	TCVN 5945 -2005
1	Nước thải bùn (đầu vào)	7810	7200	
2	Nước thải sau để lắng 18 h	3646	3542	
3	Nước thải sau xử lý bùn hoạt tính	425	410	
4	Nước thải đầu ra	192	183	80
	Hiệu quả xử lý %	98%	97%	

So với tiêu chuẩn Việt Nam 5945 : 2005 - tiêu chuẩn chất lượng nước thải công nghiệp thải vào các thủy vực không được dùng làm nguồn nước cho mục đích sinh hoạt - thì giá trị giới hạn cho phép đối với nước thải sản xuất bún ở Phú Đô là COD = 80 mg/l. (Nước thải ở đây đổ ra Sông Nhuệ, không phải là sông dùng để cấp nước sinh hoạt).

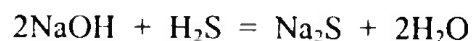
Như vậy có nghĩa là, mặc dù quá trình xử lý đạt hiệu suất đến 98%, nhưng nước thải ra vẫn chưa đạt tiêu chuẩn cho phép. Hiện nay ở cuối làng Phú Đô có 1 hồ chứa nước thải (nhưng hiện nay hồ này đang bị cạn khô và không được sử dụng vào mục đích gì), nên chúng tôi đưa ra đề xuất cải tạo hồ này thành hồ điều hoà và nước thải sau khi xử lý được dẫn vào hồ điều hoà rồi mới thải ra sông Nhuệ. Tại hồ điều hoà, các chất hữu cơ còn lại sẽ được các vi sinh vật trong hồ phân huỷ tiếp.

### 3.4. Xử lý khí H<sub>2</sub>S trong khí biogas

#### 3.4.1. Kết quả phân tích hàm lượng H<sub>2</sub>S trong mẫu biogas gia đình

Mẫu biogas được lấy từ hầm ủ khí sinh học tại gia đình ông Lã Văn Thi, xóm Mới, thôn Nga Mỹ Hạ, xã Thanh Mai, huyện Thanh Oai, tỉnh Hà Tây.

Quy trình phân tích hàm lượng H<sub>2</sub>S trong mẫu khí được tiến hành như sau: Khí biogas được dẫn qua dung dịch NaOH 0,15 mol/l và phản ứng của quá trình này là:



Tiến hành phân tích hàm lượng S<sup>2-</sup> trong dung dịch NaOH sau phản ứng ta sẽ tính được hàm lượng H<sub>2</sub>S trong khí biogas. Trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi đã lấy mẫu 2 lần. Kết quả phân tích mẫu thu được như sau:

Bảng 9. Kết quả phân tích hàm lượng H<sub>2</sub>S trong mẫu biogas

Lần lấy mẫu	1	2
Nồng độ H <sub>2</sub> S trong biogas (mol/l)	0,5.10 <sup>-3</sup>	0,45.10 <sup>-3</sup>

### 3.4.2. Kết quả xử lý H<sub>2</sub>S bằng phương pháp hấp phụ

Trong nghiên cứu này chúng tôi xem xét khả năng xử lý H<sub>2</sub>S của laterit. Chất hấp phụ laterit được chứa trong cột hấp phụ có kích thước: đường kính 3 cm, chiều cao h = 20cm, khối lượng chất hấp phụ dùng 200 gam.

Bảng 10. Hiệu suất xử lý H<sub>2</sub>S bằng chất hấp phụ laterit

Số thí nghiệm	1	2	3	4	5	6	7
Lưu lượng (lít/phút)	0,25	0,33	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
Thời gian xử lý	10 phút	10 phút	10 phút	10 phút	10 phút	10 phút	10 phút
Hiệu suất xử lý (%)	88	85	82	83	79	75	76

Như vậy, việc xử lý bằng chất hấp phụ laterit đạt hiệu suất khoảng từ 75- 88%. Tuy hiệu suất chưa phải thật cao và đạt tiêu chuẩn quy định nhưng với hiệu suất như vậy có nghĩa là lượng khí H<sub>2</sub>S qua xử lý đã giảm được khoảng 4 - 8 lần. Trong khuôn khổ đề tài này chúng tôi không có đủ thời gian cũng như kinh phí để thực hiện những nghiên cứu sâu hơn nên đây chỉ là kết quả ban đầu để đưa ra gợi ý về việc sử dụng laterit vào xử lý khí sinh học. Và với kết quả như vậy, có thể sử dụng chất hấp phụ này vào xử lý trong bếp đun khí sinh học và cũng cần có những nghiên cứu chuyên sâu về điều kiện tiếp xúc, lượng chất hấp phụ, nhiệt độ, độ ẩm vật liệu hấp phụ nhằm đưa ra điều kiện tối ưu để hiệu suất xử lý đạt cao hơn nữa.

## 4. Kết luận

- Nước thải sản xuất bún ở Phú Đô giàu tinh bột, có pH thấp từ 4,5-5 và nồng độ chất ô nhiễm rất cao, vượt quá mức cho phép khoảng hơn 100 lần. Giá trị COD vào khoảng 7500 mg/l, BOD<sub>5</sub> vào khoảng 5000-5700 mg/l. Đây

khí biogas sẽ được cho qua tháp hấp phụ laterit nói trên theo đường từ dưới đáy lên. Phần khí còn lại sau khi qua tháp hấp phụ được dẫn từ đỉnh tháp vào dung dịch NaOH. Dung dịch NaOH sau khi biogas đi qua được phân tích nồng độ S<sup>2-</sup> tạo thành, từ đó ta tính được hàm lượng H<sub>2</sub>S còn lại sau khi qua tháp hấp phụ và như vậy ta sẽ suy ra được hiệu suất xử lý.

Tiến hành cho khí biogas có hàm lượng H<sub>2</sub>S bằng 0,5.10<sup>-3</sup> qua cột chất hấp phụ laterit với các lưu lượng khác nhau thu được kết quả như sau:

chính là nguồn nước gây ô nhiễm môi trường làng nghề Phú Đô.

- Đã đưa ra được quy trình xử lý nước thải bún ở quy mô hộ gia đình: hợp lý, dễ thực hiện, hiệu quả cao, với các nguyên liệu xử lý rẻ tiền. Giá trị COD của nước thải sau xử lý giảm được 97 - 98%.

Các thông số cụ thể như sau:

- + Thời gian để lắng (bước 1): 18 tiếng
- + Tỷ lệ bùn hoạt tính bổ sung vào: 5 %
- + Giá trị pH: 6,5 – 7,5
- + Tỷ lệ pha loãng: 1 nước thải bún: 2 nước thải sinh hoạt.

- + Lượng phân đạm cần bổ sung: 90 mg/l
- + Lượng phân lân cần bổ sung: 130 mg/l
- + Thời gian sục khí: 21 giờ.

- Các hộ gia đình trong thôn Phú đô nên xây bể biogas thay thế cho việc dùng than như hiện nay.

**Bài báo đã nhận được Kinh phí hỗ trợ từ đề tài cấp ĐHQG QT 08-60**



**Tài liệu tham khảo**

- [1] Nguyễn Quang Khải, *Công nghệ khí sinh học*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1995
- [2] Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Cự, Lê Đức, Trần Khắc Hiệp, Cái Văn Tranh, *Phương pháp phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng*, Nxb Giáo dục, Hà Nội, 1996
- [3] Hoàng Kim Cơ, Trần Hữu Uyên, Lương Đức Phẩm, Lý Kim Bằng, Dương Đức Hồng, *Kỹ thuật Môi trường*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2001.
- [4] Hoàng Huệ, *Giáo trình xử lý nước thải*, Nxb Xây dựng, Hà Nội, 1996
- [5] Lương Đức Phẩm, *Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học*, Nxb Giáo dục, Hà Nội, 2002.

## Initial study on building waste water treatment process of vermicelli production in household scale at the trade village of vermicelli production Phu Do - Tu Liem - Ha Noi

Luu Minh Loan

*Faculty of Environmental Science, College of Science, VNU, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam*

The article presents some of initial results on the waste water treatment process of vermicelli production at the trade village Phu Do - Tu Liem - Ha Noi by active mud method. Specific characteristics of this method are easy to conduct and bring a high effect. The treatment process includes three main steps: waste water of vermicelli production process is deposited in 18 hours, then diluted with the rate of one production waste water per two domestic waste water and supplied active mud with the rate of 5 percent, and here simultaneous combination of gas scour process during 21 hours. After that waste water is deposited and discharged outside. The obtain results are: amount of COD has increased from 7800 mg/l to have 192 mg/l left and the obtained performance of 98 percent. Besides, the project also recommend households to substitute biogas for currently charcoal.