

# ỨNG DỤNG CÁC CHỦNG VI SINH VẬT ĐỂ XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHẾ BIẾN DỨA

NGUYỄN THỊ HOÀ, TĂNG THỊ CHÍNH

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quá trình chế biến dứa đóng hộp đã thải ra một lượng rất lớn phế thải rắn và nước thải, chúng cần phải được xử lý trước khi thải ra, nếu không sẽ là nguồn gây ô nhiễm môi trường. Nước thải của các quá trình chế biến dứa thường có hàm lượng chất hữu cơ rất cao như: các loại đường, axit hữu cơ và xenluloza. Có rất nhiều phương pháp để xử lý nước thải chế biến thực phẩm, nhưng đối với loại nước thải này thì xử lý sinh học là hiệu quả hơn cả. Để xử lý nước thải của quá trình chế biến rau quả các nhà khoa học Thái Lan đã sử dụng chủng nấm men *Candida utilis* CBS1517 đồng hóa tốt các loại đường và axit hữu cơ, kết quả thu được sau 96 giờ xử lý trong điều kiện phòng thí nghiệm là COD giảm 89,9% và pH tăng từ 3,5 lên 8,5 [5]. Nấm men được sử dụng trong giai đoạn đầu để xử lý nước thải giàu axit hữu cơ, vì chúng đồng hoá rất tốt axit hữu cơ, làm tăng pH của nước thải tạo điều kiện cho các vi sinh vật khác phát triển và làm sạch nước thải [4]. Trong quá trình nghiên cứu thành phần vi sinh vật của nước thải chế biến dứa ở công ty thực phẩm Đồng Giao, chúng tôi đã tuyển chọn được 2 chủng vi khuẩn có khả năng phân huỷ mạnh xenluloza và 2 nấm men đồng hoá tốt các loại đường và axit hữu cơ. Dưới đây chúng tôi xin trình bày kết quả sử dụng các chủng vi sinh vật trên để xử lý nước thải chế biến dứa trong điều kiện phòng thí nghiệm.

## II. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Chủng giống vi sinh vật

Chủng vi khuẩn X3 và X7 sinh enzym xenlulaza cao phân huỷ mạnh xenluloza được phân lập từ mẫu nước thải chế biến dứa.

Chủng nấm men H5 và H7 đồng hoá tốt các loại đường và axit hữu cơ được phân lập từ các mẫu nước thải chế biến dứa.

### 2. Phương pháp nghiên cứu

Phân tích các chỉ tiêu của nước thải: COD, pH, tổng nitơ, tổng photpho [3].

Phương pháp nghiên cứu vi sinh vật trong nước [1, 3].

Khả năng lắng của bông bùn sau 30 phút - SV30 [2].

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 1. Đánh giá các chỉ tiêu nước thải chế biến dứa của Công ty Thực phẩm Đồng Giao

- COD: 4266 - 4833 mg/l ; - pH: 3,55 - 4,2;

- Nitơ tổng (TN): 79,4 mg/l; - Phot pho tổng (TP): 35,63 mg/l.

Từ kết quả phân tích trên chúng tôi nhận thấy nước thải trong quá trình chế biến dứa có hàm lượng chất hữu cơ rất cao, cần phải được xử lý trước khi thải ra ngoài môi trường.

## 2. Chuẩn bị dung dịch giống vi sinh vật để xử lí nước thải

Các chủng giống được giữ trên các môi trường thạch nghiêng và hoạt hoá trước khi cấy vào bình nón. Các chủng nấm men được nhân giống trong môi trường Hansen lỏng và chủng vi khuẩn được nhân giống trong môi trường MPB và lắc trên máy lắc tròn 220 vòng/phút, cho đến khi chúng phát triển tốt. Sau 24 giờ nuôi, mật độ vi khuẩn trong dịch nuôi cấy đạt  $6,5 \times 10^9$  CFU/ml và nấm men đạt  $4,5 \times 10^8$  tế bào/ml.

## 3. Sử dụng các chủng vi sinh vật để xử lí nước thải của nhà máy chế biến dứa

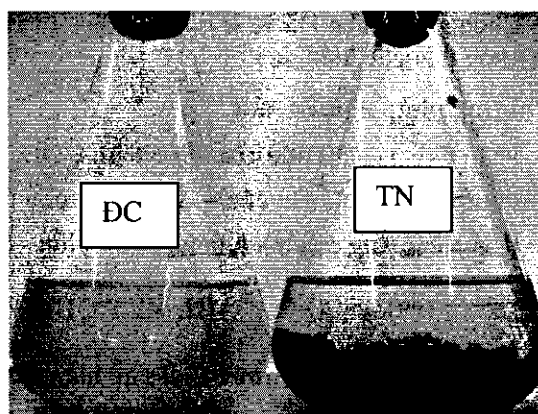
### a. Thí nghiệm với thể tích 200 ml/bình

Kết quả phân tích thành phần của nước thải dứa của Công ty thực phẩm Đồng Giao cho thấy COD của nước thải dứa dao động từ 4266 – 4833 mg/l. Như chúng ta đã biết, thông thường trong quá trình xử lí hiếu khí giá trị COD của nước thải từ 1000 mg/l – 1500 mg/l thì quá trình xử lí sẽ tốt nhất. Vì vậy, để tiến hành thí nghiệm chúng tôi đã pha loãng nước thải dứa theo tỷ lệ 1 nước thải: 2 nước máy, sau đó điều chỉnh pH = 4,2. Cho 200 ml nước thải đã pha loãng vào các bình nón 500 ml, bổ sung 5% V dịch giống vi sinh vật đã chuẩn bị ở trên vào, nuôi lắc 220 vòng/phút ở 30°C sau 72 giờ phân tích các chỉ số COD, pH. Kết quả được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Kết quả xử lí nước thải với thể tích 200 ml/bình

Mẫu thí nghiệm	Chủng vsv sử dụng	Trước khi xử lí		Sau 72 giờ xử lí	
		COD, mg/l	pH	COD, mg/l	pH
TN 1	H5 + H7	1534	4,2	396	6,65
TN 2	X3 + X7	1534	4,2	333	4,45
TN 3	H5 + H7 + X3	1534	4,2	230	7,00
TN 4	H5 + H7 + X3 + X7	1534	4,2	105	7,85
ĐC	Mẫu nước thải không thanh trùng	1534	4,2	980	5,56

Kết quả thí nghiệm ở bảng 1 và hình 1 cho thấy ở các thí nghiệm bổ sung các chủng vi sinh vật tuyển chọn thì sau 72 giờ xử lí COD của nước thải đã giảm đi rất nhanh. Đặc biệt là ở mẫu thí nghiệm sử dụng hỗn hợp của 2 chủng vi khuẩn và 2 chủng nấm men COD đã giảm đi 94%. Trong khi đó ở mẫu đối chứng COD chỉ giảm có 37%. Khi bổ sung hỗn hợp các chủng vi sinh vật tuyển chọn vào quá trình xử lí thì pH tăng từ 4,2 lên 7,85 là do các chủng nấm men đã sử dụng các axit hữu cơ như xitric, malic, lactic... của nước thải làm nguồn cung cấp cacbon.



Hình 1. Nước thải sau khi xử lí ở dung tích 200 ml/bình

### b. Thí nghiệm với thể tích 2500 ml/bình

Từ kết quả xử lý ở dung tích 200 ml nước thải/bình cho thấy sử dụng hỗn hợp của 2 chủng vi khuẩn X3 và X7 với 2 chủng nấm men H5 và H7 cho kết quả tốt nhất. Vì vậy, chúng tôi tiếp tục sử dụng các chủng vi sinh vật này để xử lý nước thải chế biến dứa với dung tích 2500 ml/bình. Chúng tôi bổ sung 10%V dịch giống hỗn hợp của 4 chủng vi sinh vật trên vào nước thải chế biến dứa với các nồng độ COD khác nhau. Các thí nghiệm được bố trí như sau:

Đối chứng (ĐC)	Thí nghiệm (TN)
ĐC1: 100% dịch nước thải	TN1: 100% dịch nước thải + vi sinh vật tuyển chọn
ĐC2: 70% dịch nước thải	TN2: 70% dịch nước thải + vi sinh vật tuyển chọn
ĐC3: 50% dịch nước thải	TN3: 50% dịch nước thải + vi sinh vật tuyển chọn
ĐC4: 30% dịch nước thải	TN4: 30% dịch nước thải + vi sinh vật tuyển chọn

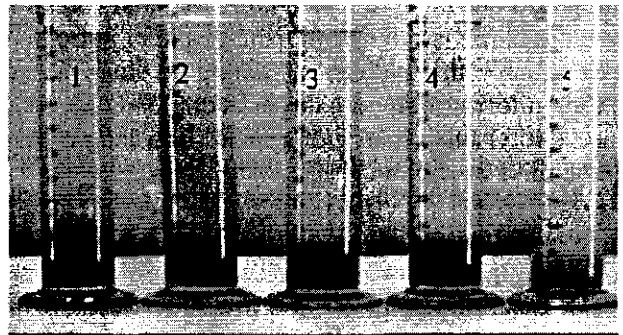
Thí nghiệm được tiến hành trong điều kiện nhiệt độ phòng cố định liên tục. Các chỉ số COD, pH được kiểm tra sau mỗi 24 giờ. Các mẫu đối chứng cũng được làm với các điều kiện như trên nhưng không bổ sung vi sinh vật. Kết quả được trình bày ở bảng 2 và hình 2.

*Bảng 2.* Kết quả phân tích chất lượng nước thải xử lý ở thể tích 2500 ml/bình

Mẫu TN	Đầu vào (0 giờ)		Sau 24 giờ		Sau 48 giờ		sau 72 giờ		
	pH	COD, mg/l	pH	COD, mg/l	pH	COD, mg/l	pH	COD, mg/l	SV30, %
TN1	3,55	4933	6,02	1040	7,41	413	8,42	<u>73</u>	240
ĐC1	3,55	4933	4,34	3852	6,22	3086	6,62	2433	60
TN2	4,32	3413	5,88	543	7,61	280	8,55	<u>68,7</u>	200
ĐC2	4,32	3413	4,97	2894	6,65	2197	6,52	1533	60
TN3	4,64	<u>2520</u>	6,12	440	7,7	<u>100</u>	8,74	<u>56,7</u>	180
ĐC3	4,64	2520	5,18	2136	6,23	1987	6,31	1892	55
TN4	4,9	<u>1670</u>	6,11	146	7,9	<u>70</u>	8,38	<u>56,7</u>	170
ĐC4	4,9	1670	5,21	1249	5,66	1042	5,90	933	50

*Ghi chú:* - SV30: Thể tích bùn lắng sau 30 phút để tĩnh.

Từ kết quả ở bảng 2 và hình 2 cho thấy, các chủng vi sinh vật tuyển chọn đều có khả năng làm sạch nước thải với nồng độ COD ban đầu khá cao (4933 mg/l). Tuy nhiên, nếu nồng độ COD của nước thải từ 1670 mg/l đến 2520 mg/l thì sau 48 giờ xử lý COD của nước thải đã đạt tiêu chuẩn nước thải loại B theo tiêu chuẩn nước thải TCVN5945-1995 (COD = 100 mg/l). pH của nước thải cũng tăng từ 4,2 lên 8,4.



*Hình 2.* Dịch nước thải đã xử lý với dung tích 2500 ml/bình  
*Ghi chú.* 1: TN1; 2: TN2; 3: TN3; 4: TN4; 5: ĐC1;

### c. Thí nghiệm với thể tích 20 lít/thùng

Sau khi xử lí với dung tích 2500 ml/bình cho kết quả tốt, thu hồi bùn lắng của các thí nghiệm trên để tiến hành xử lí nước thải chế biến dứa với mô lớn hơn 20 lít/thùng. Thí nghiệm sử dụng thùng nhựa 30 lít bổ sung 5 lít dịch bùn lắng vào 15 lít nước thải dứa. Cứ sau 24 giờ lại để lắng 30 phút để loại bỏ phần nước giữ lại phần bùn lắng, sau đó bổ sung nước thải mới vào để xử lí tiếp. Sử dụng máy sục khí để cấp khí liên tục. Kết quả phân tích chất lượng nước thải được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả phân tích chất lượng nước thải xử lí với thể tích 20 l/thùng

Tên mẫu	Thí nghiệm					Đối chứng					
	Thời gian lấy mẫu,	COD,	SV30,	TN,	TP,	pH	COD,	SV30,	TN,	TP,	pH
	mg/l	%	mg/l	mg/l			mg/l	%	mg/l	mg/l	
0 giờ	2350	25,0	39,7	17,6	4,65	2350	6,0	39,7	17,6	4,65	
24 giờ	120	30,0	0,30	0,15	6,80	2280	8,0	37,8	16,2	5,45	
48 giờ	100	31,0	0,25	0,13	7,80	2168	9,5	35,7	15,04	5,60	
72 giờ	95	31,5	0,25	0,12	8,25	2160	10,0	35,2	14,3	5,55	
96 giờ	94	31,5	0,24	0,11	8,50	2060	11,2	34,6	13,9	5,6	
TCVN5945-1995		-	30 ≤ 60	4 ≤ 6	5,5 - 9	≤ 100	-	30 ≤ 60	4 ≤ 6	5,5 - 9	

Ghi chú: - Thí nghiệm: Sử dụng bùn lắng từ quá trình xử lí nước thải chế biến dứa ở dung tích 2500 ml/bình có bổ sung các chủng vi sinh vật tuyển chọn

- Đối chứng: Sử dụng bùn lắng từ quá trình xử lí nước thải chế biến dứa ở dung tích 2500 ml/bình không bổ sung các chủng vi sinh vật.

- TN: Tổng nitơ; - TP : tổng phot pho; - SV30: Thể tích bùn lắng sau 30 phút để tĩnh.

Kết quả thu được ở bảng 3 cho thấy, từ ngày thứ 2 thì ở mẫu thí nghiệm bổ sung bùn hoạt tính của các chủng vi sinh vật tuyển chọn đã cho kết quả ổn định, các chỉ số COD, tổng photpho và tổng nitơ đều đạt tiêu chuẩn nước thải loại B theo tiêu chuẩn TCVN5945-1995. Trong khi đó ở mẫu đối chứng sử dụng bùn lắng của mẫu nước thải không thanh trùng (để cho vi sinh vật có sẵn trong nước thải phát triển), không bổ sung các vi sinh tuyển chọn thì các chỉ số như COD, pH, tổng nitơ và photpho giảm đi không đáng kể. Mặc dù các điều kiện xử lí (pH, nhiệt độ, tốc độ sục khí...) hoàn toàn giống nhau. Bùn lắng ở mẫu thí nghiệm bổ sung vi sinh vật kết lắng nhanh hơn và nhiều hơn.

### III. KẾT LUẬN

Từ mẫu nước thải của quá trình chế biến dứa đã tuyển chọn được 2 chủng vi khuẩn sinh enzym xenlulaza mạnh và 2 chủng nấm men đồng hoá tốt các axit hữu cơ và các loại đường để bổ sung vào quá trình xử lí nước thải chế biến dứa. Kết quả thí nghiệm xử lí nước thải chế biến dứa trong bình nón (200 ml/dịch/bình) cho thấy hỗn hợp của 4 chủng vi sinh vật tuyển chọn cho hiệu quả xử lí tốt nhất, sau 72 giờ xử lí COD đã giảm được 94% (từ 1534 mg/l xuống còn 105

mg/l) và pH tăng từ 4,2 lên 7,8. Trong khi đó ở mẫu đối chứng COD chỉ giảm được 37% và pH tăng từ 4,2 lên 5,6.

Khi bổ sung 10%V hỗn hợp dịch giống của 4 chủng vi sinh vật trên vào quá trình xử lý nước thải chế biến dứa với dung tích 2500 ml/bình cho thấy, các chủng vi sinh vật trên có khả năng làm sạch nước thải với COD đầu vào khá cao (4933 mg/l). Tuy nhiên với nồng độ COD của nước thải từ 1670 mg/l đến 2520 mg/l thì sau 48 giờ xử lý COD của nước thải còn 70 mg/l – 100 ml/l đạt yêu cầu tiêu chuẩn nước thải loại B theo tiêu chuẩn nước thải TCVN5945-1995.

Sử dụng bùn lắng của quá trình xử lý nước thải bằng các chủng nấm men và vi khuẩn đã tuyển chọn để xử lý nước thải chế biến dứa với dung tích 20 lit/thùng có COD đầu vào là 2520 mg/l trong điều kiện phòng thí nghiệm đã cho kết quả tốt và ổn định sau 48 giờ. Các chỉ số của nước thải đầu ra đều đạt tiêu chuẩn nước thải loại B theo tiêu chuẩn TCVN 5945-1995: COD = 100 mg/l, tổng nitơ = 0,35 mg/l, tổng photpho = 0,15 mg/l.

Các chủng vi sinh vật trên sẽ được tiếp tục nghiên cứu và thử nghiệm ở qui mô lớn hơn để có thể áp dụng vào quá trình xử lý nước thải của các nhà máy chế biến dứa.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Lâm Dũng và cs. - Một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật học tập II, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 1976.
2. Paul N. Cheremisinoff - Biomanagement of wastewater and waste, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, 1994, pp. 53-76
3. O. Stabinikova, et.al. - Bioresource Technology **96** (2005) 747-751.
4. Standard Methods for examination of water and wastewater, 19<sup>th</sup> Edition, USA, 1995, pp.4- 85 ÷ 4-114.
5. Tarntip Rattana, et.al. - Reducing of COD from fruit cannery waste effluent using *Candida utilis* CBS 1517 in batch culture.

[Http://www.Scisos.or/th/stt/32/sec\\_i/paper/stt32\\_1\\_10003.pdf](http://www.Scisos.or/th/stt/32/sec_i/paper/stt32_1_10003.pdf)

### SUMMARY

#### THE APPLICATION SOME MICROBIAL STRAINS IN PINEAPPLE WASTEWATER TREATMENT

The canning process of pineapple fruit usually generates a huge amount of solid and liquid waste that should be proper treated before released in to the environment. Wastewater from the processing of fruit is usually high in organic components such as sugars, organic acids, cellulose and can cause serious pollution if released into the environment without proper treatment. The ability of yeast strains (H5 and H7) utilizing soluble sugars and organic acids, bacterial strains (X3, X7) degrading cellulose, leads us to apply them in treatment of pineapple wastewater.

The batch culture of the above microorganisms for reducing COD of pineapple wastewater was carried out. A volume of 200 ml unsteriled pineapple wastewater with initial pH 4,2 and COD 1534 mg/litter, were inoculated with the yeast strains and bacterial strains, with shaking 220 rpm/min within 72 h, the experiment addition inoculated microbial strains could removed 94% of COD from wastewater, meanwhile the experiment without inoculated microbial strains removed only 37% of COD.