

## SỬ DỤNG MẠT DỪA LÀM PHÂN SINH HÓA HỮU CƠ

Phạm Thị Anh Hồng, Lương Bảo Uyên

Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên – ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 18 tháng 10 năm 2002, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 22 tháng 11 năm 2002)

**TÓM TẮT:** Từ mạt dừa được đống lâu ngày tại các cơ sở sản xuất, chúng tôi phân lập các giống vi sinh vật có khả năng phân giải cellulose. Trong thành phần hoá học của mạt dừa lignin là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phân giải cellulose. Sử dụng enzym cellulase của các chủng vi sinh vật này để xử lý mạt dừa thành phân sinh hoá hữu cơ sau khi đã tách lignin bằng cách xử lý trong môi trường kiềm.

### I. MỞ ĐẦU

Sau hơn nữa thế kỷ sử dụng rộng rãi đến mức lạm dụng phân bón hóa học, các nước tiên tiến trên thế giới chợt nhận ra mặt trái của vấn đề là các chất hóa học dùng trong nông nghiệp đã gây ô nhiễm môi trường trầm trọng. Quá trình sản xuất các chất phân bón hóa học vừa tốn kém trong chi phí đầu tư lại vừa làm ô nhiễm môi trường không khí, nước, đất. Đồng thời khi bón nhiều và lâu dài xuống ruộng, các chất hóa học đã phá hủy môi trường sinh thái đất, tồn dư trong đất làm vô cơ hóa đất, gây ô nhiễm môi trường đất và gây nhiễm độc thức ăn cho người và động vật qua rau xanh, ngũ cốc.

Để khắc phục các nhược điểm của loại phân này, ngày nay có xu hướng đi sâu vào lĩnh vực phân bón hữu cơ sinh hóa, là loại phân sử dụng các loại nguyên liệu, phụ phế phẩm có nguồn gốc hữu cơ được chế biến xử lý bằng phương pháp sinh hóa, vi sinh, sau đó bổ sung các nguyên tố dinh dưỡng hóa học đa lượng, trung lượng và vi lượng.

Mạt dừa lại là một sản phẩm phụ rất dồi dào từ việc chế biến chỉ xơ dừa, do đó với tiềm năng sản xuất chỉ xơ dừa cũng kéo theo một lượng lớn mạt dừa sẽ được thải ra môi trường cần phải có biện pháp xử lý thích hợp để đưa vào ứng dụng trong thực tiễn. Mạt dừa có nhiều ưu điểm: sạch, không có kim loại nặng, có độ xốp cao, giữ ẩm tốt, có thể dùng làm nguồn nguyên liệu để sản xuất phân hữu cơ sinh hoá. Tuy nhiên cản trở chính là trong mạt dừa hàm lượng lượng Lignin cao chiếm 60 – 70%. Lignin không hoà tan trong nước và có cấu trúc phức tạp vì vậy rất khó phân giải. Yếu tố này là mặt hạn chế chính của mạt dừa khi sử dụng chúng làm phân hữu cơ.

Để giải quyết vấn đề này chúng tôi tiến hành dùng biện pháp hoá học để làm giảm hàm lượng lignin trong mạt dừa. Phân lập và tuyển chọn các chủng vi sinh vật tự nhiên có trong các đống mạt dừa tồn trữ lâu ngày, có khả năng phân giải cellulose tốt sau đó nhân giống để đưa trở lại mạt dừa. Nhằm đề xuất các biện pháp kỹ thuật để xử lý mạt dừa thành một vật liệu trồng rau sạch, cây kiếng, bầu cây giống và sản xuất một loại phân bón hữu cơ sinh học nhằm cải thiện độ màu mỡ của đất phục vụ cho nông nghiệp và bảo vệ môi trường sinh thái.

### II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 1. Đối tượng nghiên cứu:

Mạt dừa được sử dụng trong các thí nghiệm được lấy tại cơ sở Humix – Hóc Môn, TrúC Giang – Bến Tre.

#### 2. Phương pháp nghiên cứu



- Phân tích một số chỉ tiêu hoá học trong mật dứa: cellulose (phương pháp của Scharrer và Kurscher); nitơ tổng số (phương pháp Kjeldahl); tannin (“*Dược điển Việt Nam*” T.1- Bộ Y tế, trang 732); lignin (phương pháp theo TAPPI năm 1931); K dễ tiêu (phương pháp quang kế ngọn lửa); P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Oniani – Acid ascorbic); mùn, acid humic và acid fulvic (phương pháp Chiurin)
- Làm giảm hàm lượng lignin trong mật dứa bằng dung dịch kiềm (nước vôi) và tìm ra nồng độ vôi và thời gian thích hợp để xử lý mật dứa đưa vào sản xuất đại trà.
- Phân lập xạ khuẩn, nấm mốc có khả năng phân giải cellulose từ các đồng mật dứa được tồn trữ lâu ngày trên môi trường Gauze 1 và Czapek.
- Sơ tuyển các chủng có khả năng phân giải cellulose cao bằng môi trường Czapek cải tiến (thay nguồn tinh bột bằng CMC).
- Mỗi chủng xạ khuẩn được nuôi trên môi trường thạch nghiêng trong 6 – 7 ngày, còn chủng nấm mốc được nuôi trong 3 – 4 ngày. Cho 1ml nước cất vô trùng vào mỗi ống nghiệm nấm mốc và xạ khuẩn. Hòa đều bào tử và cho vào các erlen chứa môi trường nhân giống (cám gạo, bột cá, bánh dầu, rỉ đường, nước máy), tùy theo nghiệm thức bao gồm bao nhiêu ống nghiệm mà trộn lẫn dịch bào tử với các thể tích bằng nhau sao cho tổng thể tích của dịch bào tử được đưa vào môi trường nhân giống là 1ml. Nuôi ở nhiệt độ thường từ 5 – 7 ngày. Khi thấy vi sinh vật phát triển kín môi trường, tiến hành thu toàn bộ sinh khối kể cả cơ chất nuôi.
- Để thử nghiệm khả năng phân giải của hỗn hợp chủng vi sinh vật đã được phân lập, thực hiện 3 nghiệm thức (NT = nghiệm thức) với mật dứa được sử dụng là mật dứa đã qua xử lý bằng nước vôi.

**NT1:** 100g mật dứa + 5g chế phẩm vi sinh vật gồm *nấm mốc* trong môi trường nhân giống (nồng độ chế phẩm vi sinh vật là 5%)

**NT2:** 100g mật dứa + 5g chế phẩm vi sinh vật gồm *xạ khuẩn* trong môi trường nhân giống (nồng độ chế phẩm vi sinh vật là 5%)

**NT3:** 100g mật dứa + 5g chế phẩm vi sinh vật gồm *nấm mốc và xạ khuẩn* trong môi trường nhân giống (nồng độ chế phẩm vi sinh vật là 5%)

Các nghiệm thức trên được ủ ở nhiệt độ thường, sau thời gian 20, 40 và 60 ngày lấy mẫu phân tích hàm lượng cellulose. Số lần phân tích là 3 lần.

- Chọn nghiệm thức cho kết quả cellulose thấp nhất để nghiên cứu tiếp. Theo dõi hàm lượng cellulose và nitơ theo nồng độ chế phẩm vi sinh vật và thời gian ủ mẫu.

### III. KẾT QUẢ VÀ BIỆN LUẬN

#### 1. Một số chỉ tiêu hóa học trong mật dứa trước quá trình xử lý

Để tìm được những phương pháp xử lý mật dứa với mục đích ứng dụng làm phân, tiến hành định một số chỉ tiêu hóa học.

**Bảng 1 : Một số chỉ tiêu hóa học trong mật dứa ban đầu**

Chỉ tiêu	Mật dứa trước quá trình xử lý
Hàm lượng Lignin (%)	51.52
Hàm lượng Cellulose (%)	29.15
Hàm lượng Nitơ (%)	0.26
Hàm lượng Tanin (%)	2.5
pH	6.6



Từ các chỉ tiêu hóa học được khảo sát trên đây cho thấy, thành phần chất hữu cơ có trong mặt dừa phần lớn là lignin (51.52) và cellulose (29.15). Do đó để sử dụng mặt dừa làm phân bón hữu cơ sinh hóa thì việc làm giảm thiểu các chất này là điều quan trọng.

## 2. Sự thay đổi lượng lignin trong mặt dừa qua quá trình xử lý bằng dung dịch kiềm

### a. So sánh sự thay đổi hàm lượng Lignin trong mặt dừa khi được xử lý bằng NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, nước vôi, nước vôi trong, nước máy:

Để thăm dò ảnh hưởng của một số dung dịch kiềm đến sự giảm thiểu hàm lượng lignin, mặt dừa được ngâm với NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub> tinh khiết, nước vôi, nước vôi trong với nồng độ đều là 2% và đối chứng là nước máy trong một ngày. Kết quả được trình bày ở bảng 2.

**Bảng 2: Hàm lượng Lignin trong mặt dừa sau khi xử lý trong một số dung dịch kiềm**

Chất xử lý	Hàm lượng Lignin (%) trong mặt dừa sau khi được xử lý
NaOH (2%)	37.38
Ca(OH) <sub>2</sub> tinh khiết (2%)	38.71
Nước vôi (2%)	37.74
Nước vôi trong (2%)	48.52
Nước máy	51.15

Qua kết quả từ bảng trên cho thấy: so với chất xử lý đối chứng là nước máy thì các chất có tính kiềm đều có khả năng làm giảm hàm lượng lignin có trong mặt dừa. Hiệu quả làm giảm lignin có trong mặt dừa khi được xử lý bằng NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub> tinh khiết và nước vôi gần như nhau (từ 51.52% giảm xuống còn khoảng 37%) nhưng giá thành của NaOH và Ca(OH)<sub>2</sub> thì cao hơn nên chúng tôi chọn nước vôi làm chất xử lý mặt dừa trong các thí nghiệm sau.

### b. Sự thay đổi hàm lượng Lignin (%) theo thời gian và nồng độ vôi khi mặt dừa được ngâm với nước vôi

Để thăm dò ảnh hưởng của thời gian và nồng độ vôi đến khả năng làm giảm thiểu hàm lượng lignin, mặt dừa được ngâm trong nước vôi có nồng độ 0%, 1%, 3%, 5%, 7%. Sau thời gian 1 ngày, 2 ngày, 3 ngày, lấy mặt dừa này đem định hàm lượng lignin còn trong mẫu. Kết quả được trình bày ở bảng 3.

**Bảng 3: Sự thay đổi hàm lượng Lignin theo thời gian và nồng độ vôi khi ngâm mặt dừa với nước vôi**

Nồng độ vôi	0%	1%	3%	5%	7%
Số ngày ngâm vôi					
1 ngày	51.52	44.80	37.40	28.50	26.29
2 ngày	51.52	38.10	32.40	25.35	24.56
3 ngày	51.52	36.40	30.90	23.30	23.68

Qua kết quả trên cho thấy, hàm lượng lignin giảm dần khi tăng nồng độ vôi và thời gian ngâm. Chênh lệch hàm lượng lignin không nhiều khi ngâm vôi ở nồng độ 5% và 7% cũng như khi ngâm trong 2 và 3 ngày. Vậy nồng độ vôi được sử dụng để xử lý mặt dừa tốt nhất có thể chọn là 5% và thời gian xử lý là 2 ngày (48 giờ), hàm lượng lignin lúc này là 25.35% (lignin ban đầu trong mặt dừa là 51.52%).

Mặt dừa sau khi được ngâm với dung dịch kiềm trong một thời gian nhất định và được lấy ra rửa bằng nước máy sao cho pH của mặt dừa sau khi rửa nằm trong khoảng 7-8.



**3. Phân lập và xác định khả năng phân giải cellulose của nấm mốc và xạ khuẩn trong các đồng mật dừa tại một số cơ sở sản xuất**

Sử dụng các mẫu mật dừa lấy từ các đồng mật dừa đã được tồn trữ lâu ngày để phân lập các chủng nấm mốc và xạ khuẩn có khả năng phân giải cellulose. Qua quá trình phân lập và thuần khiết các chủng vi sinh vật, chúng tôi thu được 10 chủng nấm mốc (N1 → N 10) và 7 chủng xạ khuẩn (X11 → X17). Trên cơ sở đó tiến hành tuyển chọn các chủng có hoạt tính cellulase mạnh. Để sơ tuyển các chủng nấm mốc và xạ khuẩn có khả năng phân giải cellulose, sử dụng môi trường Czapek – Doc có cải tiến (thay nguồn glucose bằng CMC) theo phương pháp cấy điểm trên thạch đĩa. Kết quả sơ tuyển được trình bày ở bảng 4

**Bảng 4. Khả năng phân giải CMC của các chủng nấm mốc và xạ khuẩn**

Nấm mốc		Xạ khuẩn	
Chủng	Đường kính vòng phân giải (cm)	Chủng	Đường kính vòng phân giải (cm)
N1	2.8	X11	1.8
N2	2.2	X12	2.0
N3	1.1	X13	1.0
N4	1.0	X14	1.2
N5	1.6	X15	1.0
N6	1.7	X16	1.5
N7	4.5	X17	0.9
N8	5.0		
N9	6.6		
N10	6.0		

Căn cứ kết quả từ bảng 4 cho thấy, đa số các vi sinh vật (xạ khuẩn và nấm mốc) được phân lập từ những đồng mật dừa đều có khả năng phân giải CMC, nhưng ở các mức độ khác nhau. Trong đó các chủng N1, N7, N8, N9, N10 và X11, X12 có hoạt tính phân giải cellulose mạnh nhất. Từ kết quả trên chúng tôi quyết định chọn 5 chủng nấm mốc và 2 chủng xạ khuẩn này để nghiên cứu tiếp.

Dựa vào màu sắc khuẩn lạc, hình dạng của cuống sinh bào tử có thể kết luận đây là xạ khuẩn thuộc giống *Streptomyces*. Các chủng nấm mốc được gửi đến Công ty giám định và khử trùng FCC để định danh và kết quả là N1: *Asperilus awamori*, N7 → N10 là *Asperillus fumigatus*.

**4. Sự thay đổi hàm lượng Cellulose và Nitơ của mật dừa trong quá trình ủ vi sinh vật**

Như kết quả phân lập đã được trình bày ở trên, chúng tôi thu được 5 chủng nấm mốc và 2 chủng xạ khuẩn có hoạt tính cellulase cao.

**a. Sự thay đổi hàm lượng Cellulose và Nitơ trong các thử nghiệm về khả năng phân giải của hỗn hợp chủng vi sinh vật:**

Để so sánh khả năng phân giải cellulose của hỗn hợp chủng vi sinh vật phân lập được, tiến hành nuôi cấy trên môi trường nhân sinh khối (môi trường gồm cám gạo, bột cá, bánh dầu, rỉ đường) theo 3 nghiệm thức: Xạ khuẩn (mẫu T1); Nấm mốc (T2); Hỗn hợp Xạ khuẩn và Nấm mốc (T3). Sau thời gian khoảng 7 ngày (nấm mốc và xạ khuẩn mọc đầy môi trường), trộn hỗn hợp vi sinh vật này với mật dừa (đã được ngâm vôi) với tỉ lệ 5%. Theo dõi sự thay đổi hàm lượng cellulose và nitơ sau 20, 40, 60 ngày. Kết quả được trình bày ở bảng 5.



**Bảng 5: Sự thay đổi hàm lượng Cellulose và Nitơ của mật dừa trong các thử nghiệm về khả năng phân giải của hỗn hợp chủng vi sinh vật**

Hàm lượng Cellulose (%) của mật dừa chưa qua xử lý : <b>29.15%</b>								
Hàm lượng Nitơ (%) của mật dừa chưa qua xử lý : <b>0.26%</b>								
Hàm lượng Nitơ (%) của môi trường nhân giống (môi trường 4) : <b>2.67%</b>								
Tên mẫu	Hàm lượng Cellulose (%)				Hàm lượng Nitơ (%)			
	0 ngày	20 ngày	40 ngày	60 ngày	0 ngày	20 ngày	40 ngày	60 ngày
T1	29.15	23.37	21.77	19.10	0.39	0.52	0.80	1.07
T2	29.15	25.81	22.95	17.50	0.39	0.45	0.79	0.97
T3	29.15	19.48	15.14	11.40	0.39	0.76	1.02	1.26

Kết quả cho thấy hàm lượng cellulose trong các nghiệm thức đều giảm sau một thời gian ủ và khả năng phân giải cellulose của các hỗn hợp chủng vi sinh vật tăng dần theo thời gian. Trong 3 nghiệm thức trên thì khả năng làm giảm hàm lượng cellulose trong mật dừa của T3 (hỗn hợp cả xạ khuẩn và nấm mốc) là tốt nhất (từ 29.15% giảm còn 11.40%)

Ngược với hàm lượng cellulose thì hàm lượng nitơ sẽ tăng theo thời gian ủ mẫu. Từ kết quả trên cho thấy hàm lượng nitơ tăng tùy theo nghiệm thức, trong đó mẫu T3 có hàm lượng nitơ cao nhất sau 60 ngày ủ.

Do đó chúng tôi chọn nghiệm thức T3 tức là chế phẩm vi sinh vật gồm hỗn hợp vi sinh vật là nấm mốc và xạ khuẩn để nghiên cứu tiếp.

**b. Sự thay đổi hàm lượng Cellulose và Nitơ trong quá trình ủ mật dừa với hỗn hợp nấm mốc và xạ khuẩn:**

Với nghiệm thức T3 thì khả năng phân hủy cellulose trong mật dừa là tốt nhất khi kết hợp cả nấm mốc và xạ khuẩn. Vậy để khảo sát tiếp nồng độ chế phẩm vi sinh vật cần đưa vào mật dừa, tiến hành trộn mẫu mật dừa đã được xử lý bằng nước vôi với chế phẩm vi sinh vật (VSV) bao gồm cả xạ khuẩn và nấm mốc theo các nồng độ chế phẩm vi sinh vật đưa vào là 1%(B1), 3%(B2), 5%(B3), 7%(B4), 9%(B5)

Mẫu đối chứng là mẫu D: 100g mật dừa không qua xử lý vôi + 5g chế phẩm vi sinh vật

Theo dõi sự thay đổi hàm lượng cellulose và nitơ sau 20, 40, 60 ngày ủ. Kết quả được trình bày ở bảng 6.

**B6: Sự thay đổi hàm lượng Cellulose trong quá trình ủ mật dừa với hỗn hợp nấm mốc và xạ khuẩn**

Hàm lượng Cellulose (%) của mật dừa chưa qua xử lý : <b>29.15%</b>								
Hàm lượng Nitơ (%) của mật dừa chưa qua xử lý : <b>0.26%</b>								
Hàm lượng Nitơ (%) của môi trường nhân giống: <b>2.67%</b>								
Tên mẫu	Hàm lượng Cellulose (%)				Hàm lượng Nitơ (%)			
	0 ngày	20 ngày	40 ngày	60 ngày	0 ngày	20 ngày	40 ngày	60 ngày
D	29.15	25.25	22.96	20.66	0.39	0.44	0.63	0.88
B1	29.15	22.55	19.67	16.07	0.29	0.39	0.55	0.79
B2	29.15	20.58	17.23	13.45	0.34	0.57	0.82	0.99
B3	29.15	19.48	15.14	11.40	0.39	0.76	1.02	1.26
B4	29.15	18.70	14.05	10.89	0.45	0.84	1.11	1.33
B5	29.15	17.77	13.47	10.13	0.50	0.90	1.22	1.43

Phù hợp với lý thuyết cho rằng lignin là yếu tố làm giảm tốc độ phân hủy sinh học cellulose, từ kết quả trên cho thấy khi không làm giảm lượng lignin có trong mật dừa thì tốc



độ phân hủy cellulose của vi sinh vật sẽ không cao. Khi tăng nồng độ chế phẩm vi sinh vật đưa vào mặt dừa và thời gian ủ mẫu thì đến một lúc nào đó hàm lượng cellulose giảm không đáng kể và hàm lượng nitơ tăng cũng không đáng kể. Nếu tính đến hiệu quả kinh tế khi đưa vào sản xuất dựa trên sự giảm hàm lượng cellulose và tăng hàm lượng nitơ trong mặt dừa thì nên chọn nồng độ vi sinh vật là 5% (mẫu B3).

Dựa trên kết quả về cellulose và nitơ sau 60 ngày ủ mặt dừa và VSV, có thể chọn mẫu B3 là mẫu đạt được hàm lượng cellulose và nitơ là tốt nhất so với các mẫu còn lại nếu xét về mặt hiệu quả kinh tế. Mẫu B3 có hàm lượng cellulose là 11.4% và hàm lượng nitơ là 1.26%

### 5. Một số chỉ tiêu hóa học của mặt dừa sau quá trình xử lý

Từ các kết quả trên ta thấy, sau quá trình xử lý bằng dung dịch kiềm và ủ mặt dừa với vi sinh vật phân giải cellulose thì hàm lượng lignin và cellulose trong mặt dừa có giảm xuống và nitơ thì tăng lên. Tiếp tục tiến hành kiểm tra một số chỉ tiêu hóa học trong mẫu, kết quả được trình bày ở bảng 7.

**Bảng 7: Một số chỉ tiêu hóa học của mặt dừa sau quá trình xử lý**

Chỉ tiêu	Mặt dừa ban đầu	Mẫu B3	Mẫu B3 / Mặt dừa ban đầu (%)
Lignin (%)	51.52	25.35	49.20
Cellulose (%)	29.15	11.40	39.11
Tanin (%)	2.5	0.15	6.00
Nitơ (%)	0.26	1.26	484.62
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	94.11	16.76	17.81
K dễ tiêu(%)	0.94	0.20	21.18
Acid humic (%)	1.53	2.81	183.66
Acid fulvic (%)	7.82	16.19	207.03

Từ kết quả trên ta nhận thấy, trong quá trình ủ vi sinh vật với mặt dừa đã được xử lý bằng nước vôi, thì hàm lượng một số chỉ tiêu trong mặt dừa giảm xuống, trong khi các chỉ tiêu khác lại tăng lên. Do đó muốn tạo hiệu quả tốt trong việc sử dụng B3 làm phân bón thì việc bổ sung thêm các thành phần này tùy nhu cầu của từng loại cây là điều cần thiết.

### IV. KẾT LUẬN

- Mặt dừa là một nguồn hữu cơ có trữ lượng lớn để sản xuất phân hữu cơ. Một trong những khó khăn chính khi sử dụng mặt dừa là do hàm lượng lignin cao.
- Trong mặt dừa tồn trữ ở ngoài trời sẽ tồn tại nhiều chủng vi sinh vật có khả năng phân hủy cellulose. Trong đó chúng tôi phân lập được 5 chủng nấm mốc và 2 chủng xạ khuẩn có khả năng phân hủy cellulose tốt nhất. Kết quả định danh 5 chủng nấm mốc: 4 chủng thuộc nhóm *Asperillus fumigatus* và 1 chủng thuộc nhóm *Aspergillus awamori*. Còn 2 chủng xạ khuẩn thuộc giống *Streptomyces*.
- Hàm lượng lignin ban đầu trong mặt dừa là 51.52%, sau khi xử lý bằng nước vôi 5% trong 2 ngày (48 giờ) thì hàm lượng lignin còn lại trong mẫu là 25.35%.
- Mặt dừa sau khi được xử lý bằng dung dịch kiềm (nước vôi) đem ủ với chế phẩm vi sinh vật (nấm mốc và xạ khuẩn) ở tỉ lệ 5% (5 g chế phẩm vi sinh vật + 100 g mặt dừa) trong thời gian là 60 ngày, hàm lượng cellulose từ 29.15% giảm còn 11.4% (giảm 61% hàm lượng) và hàm lượng nitơ tăng từ 0.26% lên 1.26% (tăng 385%). Do đó mẫu mặt dừa này có tiềm năng sử dụng làm phân hữu cơ sinh hóa.



## USE COIR DUST TO PRODUCE BIO-ORGANIC FERTILIZER

Pham Thi Anh Hong ,Luong Bao Uyen

Faculty of Biology, University of Natural Sciences – VNU-HCM

**ABSTRACT:** From the coir dust sample, which is collected in processing coir fibres, have been isolated fungi and actinomycete strains which possess CMC-ase activity. Lignin is one of the factors influence cellulose decomposing activity. Using cellulase of these stains in order to treat coir dust to produce bio-organic fertilizer after delignificating by alkali treatment.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đinh Ngọc Tú – Dương Đăng Cát – **Tổng luận phân tích phân bón NPK** – Trung tâm thông tin Khoa học – Kỹ thuật hóa chất, Hà Nội 1993
- [2] Đường Hồng Dật và những người khác – **Giáo trình vi sinh vật học và trồng trọt** – Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1979
- [3] Khuất Như Quỳnh – **ĐỀ tài : "Bước đầu tìm các đột biến phân hủy lignin mạnh ở chủng Phanerochaete sp.VN"** – Khóa luận tốt nghiệp ĐKHTN, 2001
- [4] Lê Thị Hồng Mai - **Sinh tổng hợp và một số đặc tính của cellulase (typ CMC-aza)** – Luận án Phó tiến sĩ Sinh học 1989
- [5] Lê Văn Căn – **Phân chuồng** – Nhà xuất bản Nông nghiệp - 1982
- [6] Lê Văn Trị – **Phân phức hợp hữu cơ vi sinh** – Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội 2000
- [7] Nguyễn Đức Lượng và Nguyễn Phượng Hải, Khoa Công nghệ Hóa học & Dầu khí, Trường Đại học Kỹ thuật Tp.HCM – **Giống vi sinh vật Biovina trong xử lý chất thải hữu cơ chứa Lignocellulose** – Hội thảo khoa học, Công nghệ thực phẩm và Bảo vệ môi trường lần thứ 1.
- [8] Nguyễn Thị Kim Cúc và các tác giả khác – **Phân lập, định loại và một số tính chất của các chủng vi nấm, xạ khuẩn có tiềm năng ứng dụng trong qui trình xử lý vỏ cà phê** – Hội nghị Công Nghệ Sinh học toàn quốc, Hà Nội 1999
- [9] Nguyễn Thị Phương Chi và các tác giả khác, Viện Công nghệ Sinh học – TTKHTN&CNQG – **Sử dụng công nghệ vi sinh trong sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh** – International Workshop on Biology, Hanoi – Vietnam 2-5 July 2001
- [10] Sở KHCN & MT tỉnh Bến Tre – **Thông tin khoa học – công nghệ & môi trường, Chuyên đề Cây dừa** – Số 2/1999
- [11] Sở quảng bá nông nghiệp xuất bản – **Cây dừa** – 1966
- [12] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5815 : 1994 – **Phân hỗn hợp NPK** – Hà Nội 1994
- [13] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6168 : 1996 – **Phân bón vi sinh vật phân giải xenluloza** – Hà Nội 1996
- [14] Alexander N.Glarer & Hiroshi Nikaido, 1995 – **Microbial Biotechnology** – University of California, Berkeley.W.H.Freeman & company Newyork (page 327 –

- 358)
- [15] Gharpuray M.M; Young Hyun Lee; Fan L.T,– **Structural modification of lignocellulosic by pretreatment to enhance enzymatic hydrolysis** – *Biotechnology and Bioengineering* 25 (1983) 157 – 172.
  - [16] J.A.Gascoigne & Maraget M. Gascoigne, 1960 – **Biological degradation of cellulose** – Butterworths
  - [17] S. Sreenivasan – **Influence of delignification and alkali treatment on the fine structure of coir fibres** – *Journal of Materials Science* 31 (1996) 721 – 726.
  - [18] T203 om – 88. 1988 TAPPI –  **$\alpha$ -,  $\beta$ - and  $\gamma$  - cellulose in pulp**
  - [19] T222 om – 88. 1988 TAPPI – **Acid-insoluble Lignin in wood and pulp**
  - [20] United States Patent
    - a. Asther et al, Oct. 6, 1992. No 5, 153, 121 – **Microbial method for producing lignin peroxidase**
    - b. Buswell et al, Dec.26, 1989 No 4, 889, 807 – **Microorganisms of the Phanerochaete chrysosporium stain and their use.**
    - c. Delong, Mar.13, 1990 No 4, 908, 099 – **Process to dissociate and extract the lignin and the xylan from the primary wall and middle lamella or lignocellulose material which retains the structural integrity of the fibre core**