

# SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ TỪ CHẤT THẢI CHĂN NUÔI BÒ SỮA TẠI XÃ VĨNH THỊNH, HUYỆN VĨNH TƯỜNG, TỈNH VĨNH PHÚC

MANUFACTURING ORGANIC FERTILIZER FROM MILK COWS' SOLID WASTE AT VINH THINH COMMUNE, VINH TUONG DISTRICT, VINH PHUC PROVINCE

Nguyễn Hùng Ngạn\*, Nguyễn Ngọc Thanh

## TÓM TẮT

Sau 7 ngày, nhiệt độ đồng ủ (phân sau ép + PBTSXL) tăng lên đến 51°C và duy trì nhiệt độ cao lên đến 21 ngày (CT6). Sau khi ủ 35 ngày, phân hữu cơ sinh học từ CT6 có độ ẩm 34,5% hàm lượng OC 41,1%, N tổng số 2,5%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hữu hiệu 1,5%, K<sub>2</sub>O hữu hiệu 0,36% đều cao hơn so với quy định chung; không phát hiện sự có mặt của *E. Coli*, *Salmonella*; hàm lượng một số kim loại nặng (As, Cd, Pb, Hg) thấp hơn so với tiêu chuẩn.

**Từ khoá:** Phân hữu cơ, bò sữa, Emuniv.

## ABSTRACT

Seven days after composting, the temperature in the middle of the compost mix inoculated with EM Emuniv (CT6) ranged 51°C, higher than those in other treatments and remained to 21 days. After 35 days, the amounts OC (41.1%), the amounts of total N (2.5%), available phosphorus (1.5%) and potassium (0.36%) were higher than those in other treatments. The microbial formulation Emuniv helped restrict the growth of *E. Coli* and *Salmonella*. The concentration of heavy metal elements (As, Cd, Pb, Hg) in the bio-organic fertilizer were much lower compared to Vietnamese standard. The amounts of (As, Cd, Pb, Hg) as well as number of *E. Coli*, *Salmonella* were also lower than Vietnamese standard set by the Ministry of Agriculture and Rural development.

**Keywords:** Organic fertilizer, milk cow, Emuniv.

Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*Email: ngan.nguyenhung@gmail.com

Ngày nhận bài: 05/01/2019

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 17/4/2019

Ngày chấp nhận đăng: 20/12/2019

## 1. MỞ ĐẦU

Hiện nay, nông nghiệp được xem là ngành kinh tế mũi nhọn của xã Vĩnh Thịnh, huyện Vĩnh Tường, tỉnh Vĩnh Phúc. Theo thống kê, toàn xã Vĩnh Thịnh hiện có hơn 2000 hộ chăn nuôi bò sữa với tổng đàn lên đến hơn 7.000 con, trong đó bò sữa hơn 5000 con [1], bò thịt khoảng 2000 con. Lượng chất thải rắn chăn nuôi bò sữa khoảng 250 tấn/ngày chưa kể lượng nước thải phát sinh trong quá trình vệ sinh tắm rửa cho bò và vệ sinh chuồng trại chăn nuôi. Với lượng chất thải này, nếu không có biện pháp thu gom và xử lý thích hợp sẽ gây ô nhiễm môi trường, tạo mùi hôi, ảnh hưởng đến sức khỏe của cộng đồng. Nghiên cứu này giúp người dân tận

dụng tối đa các phế phẩm từ chăn nuôi bò sữa để sản xuất ra phân bón hữu cơ sinh học, việc này không những xử lý được lượng chất thải tạo ra ngày càng nhiều, mà còn góp phần tái tạo lại nguồn hữu cơ dồi dào phục vụ cho nông nghiệp, mang lại lợi ích cho người dân tại địa phương và giải quyết được tình trạng ô nhiễm môi trường.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

Chế phẩm vi sinh Emuniv do Công ty Cổ phần Vi sinh ứng dụng cung cấp. Thành phần chế phẩm như sau: *Bacillus subtilis*; *Bacillus licheniformis*; *Lactobacillus plantarum*; *Saccharomyces cerevisiae*; *Pseudomonas*; *Trichoderma viride*; *Bacillus subtilis*; *Streptomyces murinus* và *Metarhizium anisopliae*.

Các nguyên liệu ủ: phân bò sữa sau ép độ ẩm 35%; phân bò sữa tươi được thu gom từ các cơ sở chăn nuôi tại xã Vĩnh Thịnh.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Thí nghiệm xử lý phân bò tươi

Trộn 1000kg phân bò tươi với 200g chế phẩm Emuniv và 1kg mật rỉ đường. Hỗn hợp trên được đưa vào hố ủ có che bạt phía dưới. Dùng bạt, hoặc lá cỏ đậy kín để giữ nhiệt và độ ẩm. Sau 7 - 10 ngày thì tiến hành đảo trộn, thời gian ủ 50 ngày. Sản phẩm thu được gọi là phân bò tươi sau xử lý (PBTSXL).

#### 2.2.2. Thí nghiệm ủ hoai phân bò sữa

Bố trí 8 bể chứa, mỗi bể ủ chứa 500kg vật liệu. 200g chế phẩm vi sinh Emuniv được trộn đều với 20kg mật rỉ đường, nuôi cấy vi sinh trong 1 tuần. Sử dụng 0,5 lít dịch vi sinh sau nuôi cấy phun đều lên đồng ủ cho 1 bể ủ. Công thức các bể chứa ủ như bảng 1.

Bảng 1. Công thức thí nghiệm sử dụng trong các bể chứa ủ

Công thức	Vật liệu (%khối lượng) + chế phẩm
Ban đầu (BD)	100% PBTSXL + 0,5 lít chế phẩm
Công thức 1 (CT1)	90% PBTSXL + 10% phân bò sau ép + 0,5 lít chế phẩm
Công thức 2 (CT2)	80% PBTSXL + 20% phân bò sau ép + 0,5 lít chế phẩm
Công thức 3 (CT3)	70% PBTSXL + 30% phân bò sau ép + 0,5 lít chế phẩm
Công thức 4 (CT4)	60% PBTSXL + 40% phân bò sau ép + 0,5 lít chế phẩm

Công thức 5 (CT5)	50% PBTSXL + 50% phân bò sau ép + 0,5 lít chế phẩm
Công thức 6 (CT6)	40% PBTSXL + 60% phân bò sau ép + 0,5 lít chế phẩm
Công thức 7 (CT7)	30% PBTSXL + 70% phân bò sau ép + 0,5 lít chế phẩm

Với mục đích giảm độ ẩm của các đồng ủ, sau 7 ngày ủ tiến hành đảo trộn để tạo độ thông thoáng, đồng đều chất lượng sản phẩm và đồng thời hơi nước được thoát ra dễ dàng hơn.

Các chỉ tiêu về chất lượng phân ủ được theo dõi gồm: độ ẩm, pH, OC (%), N (%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hữu hiệu (hh), K<sub>2</sub>O hữu hiệu, hàm lượng As, Cd, Pb, Hg, E. coli, Samonella [2, 3, 5]. Các chỉ tiêu này được tiến hành phân tích vào 3 giai đoạn (sau ủ 21 ngày, 28 ngày và 35 ngày). Các phương pháp phân tích sử dụng theo TCVN ban hành trong thông tư 41/TT-BNNPTNT [4].

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Đặc tính lý hóa của nguyên liệu đầu vào

Theo kết quả ở bảng 2, phân sau ép có độ ẩm khá thấp khoảng 35%, trong khi đó phân bò tươi và PBTSXL lại có độ ẩm khá cao >100%. Do đó, nếu sản xuất phân ủ đơn thuần từ chất thải chăn nuôi bò sữa sẽ không hiệu quả, mà còn gây ô nhiễm thứ cấp (như mùi hôi thối bốc ra từ khối ủ, nước rỉ do độ ẩm quá cao của nguyên liệu). Quá trình xử lý phân bò tươi đã làm tăng các chỉ số như pH, hàm lượng chất xơ thô, nitơ, photpho lên so với phân bò tươi, mặc dù sự tăng này chưa nhiều. Phân bò tươi sau xử lý có pH 7,9 vì vậy cần kết hợp với phân sau ép có môi trường axit (pH 6,3). Hàm lượng nitơ và photpho của phân bò tươi sau xử lý còn khá thấp so với phân bò sau ép, việc ủ composting sẽ nâng hàm lượng N, P của phân bò sau xử lý.

Bảng 2. Đặc tính lý hóa của nguyên liệu đầu vào

STT	Chỉ tiêu phân tích	Phân sau ép	Phân bò tươi	PBTSXL
1	Độ ẩm	35	>100	>100
2	pH	6,3	7,6	7,9
3	Hàm lượng xơ thô	13,4	7,5	8,6
4	Hàm lượng hữu cơ (%)	65,2	27,9	31,5
5	Hàm lượng nitơ (%)	2,23	0,34	0,51
6	Hàm lượng photpho (%)	2,45	0,25	0,43

#### 3.2. Khảo sát việc phối trộn phân sau ép với PBTSXL trong quá trình ủ

##### 3.2.1. Theo dõi sự thay đổi nhiệt độ của các thí nghiệm ủ

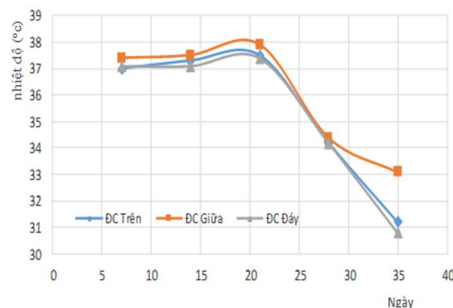
Sự thay đổi nhiệt độ là do hoạt động trao đổi chất của vi sinh vật. Phụ thuộc vào nhiệt độ, các vi sinh vật khác nhau sẽ hoạt động. Trong những ngày đầu, vi sinh vật hoạt động mạnh mẽ, chúng luân phiên nhau sử dụng chất hữu cơ để đồng hóa và phát triển rất nhanh. Trong thí nghiệm này, nhiệt độ của các thí nghiệm được ghi nhận sau mỗi tuần, kết quả được biểu diễn ở bảng 3 và hình 1, 2, 3.

Bảng 3. Diễn biến nhiệt độ của các đồng ủ

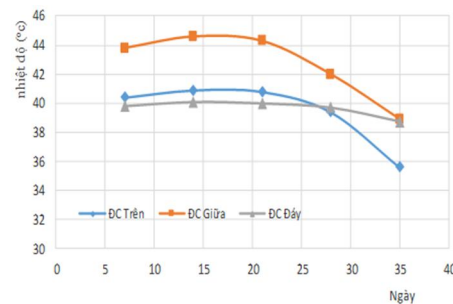
Ngày	BD			CT1			CT2			CT3		
	Trên	Giữa	Đáy	Trên	Giữa	Đáy	Trên	Giữa	Đáy	Trên	Giữa	Đáy
7	37,0	37,4	37,1	38,2	40,3	37,9	40,4	43,8	39,8	43,9	45,7	42,5

14	37,3	37,5	37,1	39,4	41,3	37,5	40,9	44,6	40,1	44,6	46,5	42,6
21	37,5	37,9	37,4	39,3	41,0	37,3	40,8	44,3	40,0	44,1	45,8	42,3
28	34,2	34,4	34,2	34,1	38,0	37,0	39,4	42,0	39,7	40,6	42,3	40,0
35	31,2	33,1	30,8	31,2	33,4	30,6	35,6	38,9	38,7	38,5	40,3	38,6
Ngày	CT4			CT5			CT6			CT7		
	Trên	Giữa	Đáy	Trên	Giữa	Đáy	Trên	Giữa	Đáy	Trên	Giữa	Đáy
7	46,5	48,9	44,5	48,5	50,9	47,5	48,5	51,3	47,9	48,4	51,4	48,0
14	46,9	49,0	44,8	48,9	51,2	47,9	48,8	51,8	48,2	48,7	51,9	48,1
21	44,5	47,4	43,3	47,5	50,4	46,3	46,8	51,5	43,6	46,2	49,7	43,5
28	38,8	41,6	39,4	39,8	42,8	40,2	43,6	45,2	40,8	43,1	45,6	40,5
35	37,9	39,5	37,1	38,1	40,1	39,4	41,0	43,4	40,1	40,8	43,0	40,0

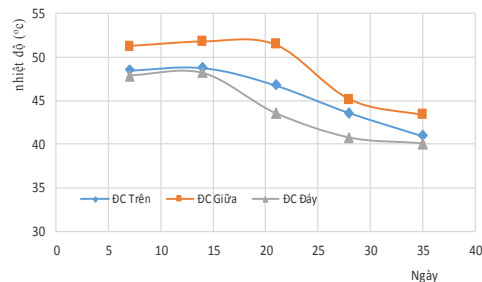
Sau khi ủ 7 ngày, nhiệt độ ở giữa đồng ủ tăng mạnh ở các công thức sử dụng 3-7 so với công thức đối chứng. Giai đoạn từ 7 đến 14 ngày, các công thức CT5, CT6, CT7 có nhiệt độ giữa đồng ủ cao hơn 51°C và giảm không đáng kể khi sang ngày thứ 21. Ở CT6 cho khoảng thời gian có nhiệt độ trên 51°C dài nhất (7 ngày), trong khi đó với công thức đối chứng, nhiệt độ giữa đồng ủ luôn thấp hơn 38°C. Nhiệt độ giữa đồng ủ luôn cao hơn so với phía trên và phía đáy đồng ủ, điều này sẽ góp phần giúp cho đồng ủ nhanh hoai mục [6, 7].



Hình 1. Sự thay đổi nhiệt độ của CT BD theo thời gian



Hình 2. Sự thay đổi nhiệt độ của CT2 theo thời gian



Hình 3. Sự thay đổi nhiệt độ của CT6 theo thời gian

Nhiệt độ đồng ủ cao hơn 45°C trong thời gian dài làm tăng khả năng tiêu diệt mầm mống một số loại bệnh hại (*E. coli*, *Salmonella*) có trong phân bò sữa [2]. Nhiệt độ tại các đồng ủ có xu hướng giảm mạnh trong giai đoạn từ 21-35 ngày sau ủ. Điều này chứng tỏ sau các thời điểm đó, sự hoạt động của hệ vi sinh vật trong đồng ủ đã giảm dần. Kết quả này phản ánh một phần sự đồng đều về mức độ hoại mục ở các vị trí của đồng ủ.

**3.2.2. Theo dõi sự thay đổi độ ẩm của các thí nghiệm ủ**

Độ ẩm đồng ủ vừa ảnh hưởng đến sự sinh trưởng vừa ảnh hưởng đến sự trao đổi chất của vi sinh vật trong quá trình ủ phân. Độ ẩm thấp hoặc quá cao sẽ không tạo điều kiện thuận lợi để vi sinh vật khoáng hóa các hợp chất hữu cơ [8].

Bảng 4. Diễn biến về độ ẩm của các đồng ủ

Ngày	Độ ẩm (%)							
	BĐ	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7
7	>100	>100	92,1	79,5	64,6	56,7	<b>45,8</b>	42,2
14	>100	>100	86,3	71,0	59,8	52,1	<b>43,5</b>	41,4
21	>100	>100	79,0	69,6	52,9	49,9	<b>42,5</b>	39,5
28	>100	>100	75,7	63,4	49,3	42,8	<b>39,8</b>	38,4
35	>100	>100	73,1	61,2	46,7	38,2	<b>34,5</b>	33,6

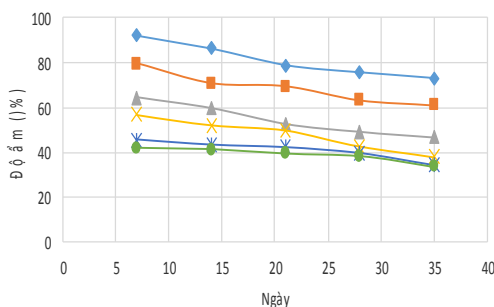
Kết quả ở bảng 4 và hình 4 cho thấy, độ ẩm ban đầu của các thí nghiệm đối chứng và CT1 vẫn là >100%, với các CT2-7, độ ẩm của các đồng ủ giảm nhanh sau đảo trộn. Ở CT6, sau ủ 35 ngày, độ ẩm của phân đạt 34,5%. Điều này cho thấy sự thoáng khí của đồng ủ, mặt khác ở đồng ủ này nhiệt độ cũng rất cao.

**3.2.3. Theo dõi sự thay đổi pH của các thí nghiệm ủ**

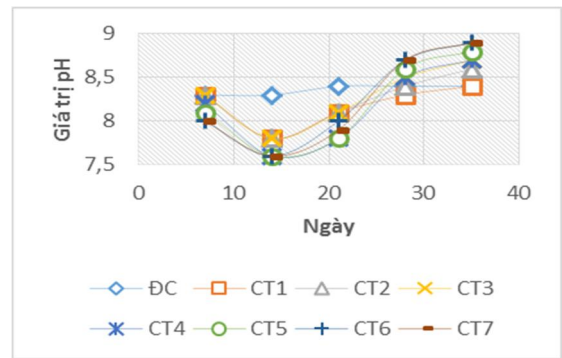
Số liệu ở bảng 5 và hình 5 cho thấy, pH giảm sau 14 ngày sau đó tăng dần và đạt cực đại trong tuần thứ 5. Sự tăng pH chứng tỏ đã có sự gia quá trình phân hủy các chất hữu cơ của vi sinh vật tạo ra NH<sub>3</sub> [9].

Bảng 5. Diễn biến sự thay đổi pH của các đồng ủ

Ngày	pH							
	BĐ	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7
7	8,3	8,3	8,3	8,3	8,2	8,1	<b>8,0</b>	8,0
14	8,3	7,8	7,8	7,8	7,6	7,6	<b>7,6</b>	7,6
21	8,4	8,1	8,1	8,1	7,8	7,8	<b>8,0</b>	7,9
28	8,4	8,3	8,3	8,5	8,5	8,6	<b>8,7</b>	8,7
35	8,4	8,4	8,4	8,7	8,7	8,8	<b>8,9</b>	8,9



Hình 4. Sự thay đổi độ ẩm của các đồng ủ theo thời gian



Hình 5. Sự thay đổi pH của các đồng ủ theo thời gian

Như vậy, trong công thức thí nghiệm CT6, sự gia tăng nhiệt độ, độ ẩm và pH là phù hợp với quá trình sản xuất phân hữu cơ. Vì vậy, CT6 được sử dụng cho việc nghiên cứu chất lượng phân sau quá trình ủ.

**3.2.4. Khảo sát chất lượng phân ủ**

Để đánh giá chất lượng của phân ủ chúng tôi tiến hành nghiên cứu một số chỉ tiêu như: độ ẩm, pH, OC (%), N (%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hữu hiệu (hh), K<sub>2</sub>O hữu hiệu, hàm lượng As, Cd, Pb, Hg, *E. coli*, *Samonella* ở CT6 tại 3 thời điểm 21, 28 và 35 ngày sau ủ và thu được kết quả ở bảng 6.

Bảng 6. Một số chỉ tiêu chất lượng phân ủ theo thời gian

Thông số	Đơn vị	21 ngày	28 ngày	35 ngày	Tiêu chuẩn
Độ ẩm	%	42,5	39,8	34,5	-
pH		8,0	8,7	8,9	-
OC	%	34,5	36,7	40,1	-
T-N	%	1,6	2,2	2,5	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> hh	%	0,8	1,1	1,5	-
K <sub>2</sub> O hh	%	0,18	0,29	0,36	-
As	mg/kg	0,82	0,76	0,74	<10
Cd	mg/kg	KPH	KPH	KPH	<5
Pb	mg/kg	5,2	4,9	4,8	<200
Hg	mg/kg	KPH	KPH	KPH	<2
<i>Salmonella</i>	CFU/g	KPH	KPH	KHP	0
<i>E. Coli</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	<1,1.10 <sup>3</sup>

(KPH: không phát hiện)

Số liệu từ bảng 6 cho thấy, nhìn chung phân sau ủ có chất lượng đạt theo quy chuẩn chung. Riêng quy định về hàm lượng cacbon tổng số còn cao hơn nhiều (40,1% sau 35 ngày) so với quy định chung.

Vi khuẩn *Salmonella* và *E. Coli* không được phát hiện trong mẫu phân sau ủ. Điều này là dễ hiểu do trong quá trình ủ, nhiệt độ đồng ủ tăng cao, có tác dụng diệt các vi khuẩn có hại, đồng thời làm phân nhanh hoại mục.

Hàm lượng các kim loại nặng trong mẫu phân hữu cơ sinh học của công thức CT6 sau ủ 21, 28 và 35 ngày cũng thấp hơn rất nhiều so với tiêu chuẩn do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn quy định trong Thông tư số

41/TT-BNNPTNT. Điều này chứng tỏ phân hữu cơ được chế biến từ phân bò sau ép và PBTSXL bằng chế phẩm vi sinh Emuniv đạt tiêu chuẩn và phù hợp cho sản xuất nông nghiệp an toàn.

#### 4. KẾT LUẬN

Trong 7 ngày đầu tiên, việc sử dụng chế phẩm Emuniv để ủ phân sau ép và PBTSXL đã làm cho nhiệt độ đồng ủ của các công thức CT6, CT7, tăng mạnh lên 51,4°C và thời gian nóng kéo dài từ 21 ngày. Nhiệt độ ở vị trí giữa đồng ủ luôn cao hơn so với vị trí bề mặt và vị trí đáy. Sau 21 ngày, nhiệt độ đồng ủ có xu hướng giảm về gần với nhiệt độ của môi trường.

Quá trình ủ và có đảo trộn đã làm độ ẩm của CT6, CT7 lên 34,5% và 33,6% sau 5 tuần.

Sau khi ủ 35 ngày, phân hữu cơ sinh học từ CT6 có hàm lượng OC, N tổng số, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hữu hiệu, K<sub>2</sub>O hữu hiệu đều cao hơn so với quy định chung; nhiệt độ cao đã tiêu diệt vi sinh vật có hại (*E. Coli*, *Salmonella*); một số kim loại nặng (As, Cd, Pb, Hg) thấp hơn so với tiêu chuẩn do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định. Phân hữu cơ sinh học đã hoai mục, có thể đem sử dụng cho cây trồng.

---

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. <https://nongnghiep.vn/vinh-thinh-con-nhieu-tran-tro-post199581.html>
- [2]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2005). TCVN 4829:2005- ISO 6579:2002. Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Phương pháp phát hiện *Salmonella* trên đĩa thạch.
- [3]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). TCVN 6846:2007- ISO 7251:2005. Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Phương pháp phát hiện và định lượng *Escherichia coli* giả định. Kiểm tra đếm số có xác suất lớn nhất.
- [4]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2014). *Thông tư số 41/2014/TT-BNNPTNT hướng dẫn một số điều của Nghị định số 202/2013/NĐ-CP ngày 27 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ về quản lý phân bón.*
- [5]. Bộ Y tế (2011). Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 8- 2:2011/BYT đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm. Bộ Y tế (2012). Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 8- 3:2012/BYT đối với ô nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm.
- [6]. Li L. M., Ding X. L., Ding Y. Y., Yin Z. J., 2011. *Effect of microbial consortia on the composting of pig manure.* Journal of Animal and Veterinary Advances, 10 (13): 1738-1742.
- [7]. Tiquia S. M., Tam N. F. Y., Hodgkiss I. J., 1997. *Effect of bacterial inoculum and moisture adjustment on composting pig manure.* Environ. Pollut., 96: 161-171.
- [8]. Miller F. C., Finstein M. S., 1985. *Materials balance in the composting of wastewater sludge as affected by process control.* J. Wat. Pollut. Contr. Fed., 57: 122-127.
- [9]. Huang G. F., Wong J. W. C., Wu Q. T., Nagar B. B., 2004. *Effect of C/N on composting of pig manure with sawdust.* Waste Manage. Res., 24: 805-813.

---

#### AUTHORS INFORMATION

Nguyen Hung Ngan, Nguyen Ngoc Thanh

Faculty of Chemical Technology, Hanoi University of Industry