

Kết hợp bã thải trồng nấm và các phế phụ phẩm nông nghiệp khác trong sản xuất phân bón hữu cơ

Phạm Thị Hà Nhung*, Nguyễn Thị Hạnh, Nguyễn Thị Hà

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

Nhận ngày 14 tháng 9 năm 2017

Chỉnh sửa ngày 05 tháng 10 năm 2017; Chấp nhận đăng ngày 15 tháng 11 năm 2017

Tóm tắt: Mặc dù là nguyên nhân gây ra ô nhiễm cho khu vực trồng nấm, nhưng bã thải trồng nấm lại là nguyên liệu hữu cơ giàu dinh dưỡng có thể sử dụng cho sản xuất phân hữu cơ, đặc biệt khi kết hợp thêm với một số phế phụ phẩm nông nghiệp khác. Kết quả nghiên cứu sau 40 ngày, cho thấy sản phẩm từ các công thức thí nghiệm đều cho pH (7,22-7,87) và độ ẩm (60,20%-73,28%) thích hợp cho cây trồng, đặc biệt hàm lượng chất hữu cơ rất cao với CT1 72,20%, CT3 61,94%, CT2 54,92% và thấp nhất là CT5 cũng đạt 27,62%. Hàm lượng N tổng số đạt cao nhất ở CT1 với 0,58%, tiếp theo là CT2 0,55% còn CT5 thấp nhất với 0,25%; hàm lượng P tổng số tương đối thấp chỉ đạt 0,35% ở CTĐC, 0,22% ở CT2 và thấp nhất ở CT5 với 0,15%; K tổng số khá đồng đều trong đó, CT5 đạt cao nhất với 0,80% và CT4 thấp nhất chỉ 0,46%. Có thể thấy rằng, sản phẩm từ các công thức phối trộn có thân, lá cây ngô và thân, lá cây sắn, lạc là CT1, CT2 và CT3 đều cho giá trị dinh dưỡng cao hơn. Tuy nhiên, khi tiến hành thử nghiệm với rau cải thì chỉ có sản phẩm từ CT1 và CT3 là cho cây trồng sinh trưởng, phát triển tốt hơn cả, còn với sản phẩm từ CT2 thì rau lại kém phát triển hơn so với cả các công thức khác. Như vậy, việc phối trộn thân, lá cây ngô với bã thải trồng nấm trong sản xuất phân hữu cơ mang lại tiềm năng lớn trong tăng cường chất lượng sản phẩm sau xử lý, đồng thời giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm từ phế phụ phẩm nông nghiệp.

Từ khóa: Bã thải trồng nấm, nông nghiệp hữu cơ, phế phụ phẩm nông nghiệp.

1. Đặt vấn đề

Những năm gần đây, với sự phát triển mạnh mẽ của ngành trồng nấm thì bã thải trồng nấm lại trở thành gánh nặng môi trường cho địa phương nếu chúng không được xử lý. Phần lớn người dân để bã thải trồng nấm hoại mục tự nhiên trong thời gian dài rồi bón trực tiếp cho cây, còn tại các cơ sở sản xuất lớn, lượng bã thải tồn đọng nhiều trở thành nguồn phát sinh mầm bệnh và ảnh hưởng đến môi trường, cảnh quan nông thôn cũng như lãng phí nguồn vật liệu hữu

cơ có thể sử dụng được cho sản xuất phân hữu cơ. Bã thải trồng nấm là nguồn vật liệu hữu cơ giàu dinh dưỡng với các dưỡng chất sẵn có như khoáng chất, photpho và có độ xốp cao, đây là những yếu tố có thể điều hòa dinh dưỡng đất và kích thích nảy mầm [1]. Bên cạnh đó, nghiên cứu chế biến phân hữu cơ sinh học từ phế phụ phẩm trong nông nghiệp nhằm tận dụng hiệu quả nguồn chất hữu cơ sẵn có cũng như giải quyết vấn đề ô nhiễm là vấn đề đang được quan tâm chú trọng [2].

Để tăng cường chất lượng của sản phẩm sau xử lý, nhóm tác giả tiến hành nghiên cứu sản xuất phân hữu cơ với sự kết hợp bã thải trồng nấm và các phế phụ phẩm nông nghiệp khác từ thân cây họ đậu, thân cây lạc và thân lá cây

* Tác giả liên hệ: ĐT: 84-975790241.

Email: phamthihanhung@hus.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4132>

ngô. Nghiên cứu sẽ tận dụng có hiệu quả nguồn bã thải sau trồng nấm và nguồn phế thải nông nghiệp, đồng thời góp phần phát triển nền nông nghiệp sạch, an toàn và bền vững với chi phí thấp, ý nghĩa thực tiễn và hiệu quả cao.

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bã thải trồng nấm sò được làm từ mùn cưa, và các phế phụ phẩm nông nghiệp khác (thân cây họ đậu, thân cây lạc và thân, lá cây ngô) thu thập tại xã Phương Trung, huyện Thanh Oai, Hà Nội.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu tài liệu, điều tra khảo sát và phân tích số liệu

Tiến hành điều tra khảo sát nghề trồng nấm tại huyện Thanh Oai, đồng thời, tổng hợp, phân tích tài liệu liên quan tới sản xuất phân hữu cơ từ bã thải trồng nấm, và từ phế phụ phẩm nông nghiệp khác, làm cơ sở cho nghiên cứu này.

2.2.2. Bố trí thí nghiệm

- Thí nghiệm sản xuất phân hữu cơ: Nghiên cứu xây dựng và tiến hành ủ 6 công thức thí nghiệm, với phương pháp ủ nhanh có bổ sung chế phẩm sinh học [3] trong thời gian từ ngày 10/02/2017 tới 10/04/2017, chế phẩm được sử dụng là BIMA Tricoderma (sản xuất tại Trung tâm công nghệ sinh học TP.HCM). Các công

thức được ký hiệu lần lượt là: Công thức đối chứng: CTĐC, Công thức 1: CT1, Công thức 2: CT2, Công thức 3: CT3, Công thức 4: CT4, Công thức 5: CT5. Trong đó, CT4 và CT5 sẽ được bổ sung đất nông nghiệp để đánh giá khả năng kết hợp thêm đất trong xử lý bã thải nấm.

Các bước tiến hành: Ủ bã thải trồng nấm với vôi bột trong 5 ngày trước ủ; Đưa nguyên liệu vào các thùng xốp khác nhau và ký hiệu theo từng công thức; Tưới ẩm đều toàn bộ phế phụ phẩm; Rải nguyên liệu theo từng lớp, đồng thời thêm chế phẩm đều theo từng lớp đó; Đậy kín các thùng xốp (bảng 1).

- Thí nghiệm trồng rau: Nghiên cứu sử dụng rau cải trong 6 thí nghiệm tương ứng với 6 sản phẩm thu được từ sản xuất phân hữu cơ sau 40 ngày ủ, với đất nền như nhau và được bổ sung lần lượt sản phẩm phân hữu cơ. Sau đó tiến hành theo dõi quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng ở các thí nghiệm trong 20 ngày.

2.2.3. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

Các chỉ tiêu hóa, lý (bảng 2) được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Khoa Môi trường và Phòng thí nghiệm của Bộ môn Thổ nhưỡng và Môi trường Đất, Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN.

Bảng 1. Các công thức thí nghiệm và tỷ lệ nguyên liệu

Công thức	Bã nấm	Đất	Thân lá cây ngô	Thân lá cây sắn+ thân lá cây lạc	Chế phẩm BIMA	Phân chuồng tươi
CTĐC	60%				10%	30%
	2kg				0,333kg	1kg
CT1	60%		30%		5%	5%
	2kg		1kg		0,1667kg	0,1667kg
CT2	60%			20%	10%	10%
	2kg			0,667kg	0,333kg	0,333kg
CT3	60%		20%	10%	5%	5%
	2kg		0,667kg	0,333kg	0,1667kg	0,1667kg
CT4	60%	30%			5%	5%
	2kg	1kg			0,1667kg	0,1667kg
CT5	20%	30%		40%	5%	5%
	1kg	1,5kg		2kg	0,25kg	0,25kg

Bảng 2. Các chỉ tiêu đánh giá và phương pháp xác định

Chỉ tiêu hóa, lý	Đơn vị	Phương pháp xác định
Độ ẩm	%	Sấy khô ở 105°C
pH _{H2O}	-	Sử dụng máy đo pH
Chất hữu cơ (CHC)	%	Walkley - Black
Nitơ tổng số (Nts)	%	Kjeldahl
Photpho tổng số (Pts)	%	So màu xanh Molipden
Kali tổng số (Kts)	%	Phổ hấp thụ nguyên tử (AAS)

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đánh giá các chỉ tiêu vật lý của các công thức thí nghiệm

- **Hình thái đồng ủ:** Sau 15 ngày ủ, nguyên liệu đồng ủ hầu hết vẫn chưa được phân hủy hoàn toàn mặc dù nguyên liệu đã được cắt nhỏ để quá trình phân hủy diễn ra nhanh hơn. Sau 30 ngày, các công thức CT1, CT3 và CT5 vẫn còn một phần nhỏ vỏ cứng của thân cây ngô đang hoai mục. Nhưng sau 40 ngày, các mẫu ủ hầu hết đã được mùn hóa, tơi xốp và có màu nâu đen đặc trưng của phân hữu cơ.

Nghiên cứu tiến hành lấy mẫu ở thời điểm 30 và 40 ngày ủ khi sản phẩm đã hoai mục và hoai mục hoàn toàn để xác định các chỉ tiêu còn lại của các mẫu, từ đó đánh giá sự thay đổi chất lượng phân ủ một cách chính xác nhất.

- **Nhiệt độ:** Nhiệt độ khối ủ là sản phẩm phụ của sự phân hủy chất hữu cơ bởi vi sinh vật, phụ thuộc vào các chỉ tiêu như kích thước khối

ủ, độ ẩm, tỷ lệ C/N, mức độ xáo trộn và nhiệt độ môi trường xung quanh. Đối với lượng ủ nhỏ và phương pháp sử dụng có đảo trộn, bổ sung nước nên nhiệt độ đồng ủ không cao. Trong 40 ngày ủ, nhiệt độ của đồng ủ dao động từ 22,00-37,00°C. Kết quả theo dõi cho thấy: nhiệt độ ban đầu của các đồng ủ dao động trong khoảng 22,00-22,50°C, sau đó tăng dần qua 30 ngày đạt 33,00-35,00°C và tăng lên mức 35,00-37,00°C ở 40 ngày ủ (Bảng 3).

- **Độ ẩm:** Độ ẩm của các mẫu nằm trong khoảng 60,20%-73,28%. So với CTĐC thì các công thức khác đều có độ ẩm cao hơn. Riêng CT1, có sự thay đổi lớn nhất về độ ẩm sau 40 ngày (Bảng 4).

Mặc dù khoảng độ ẩm của các mẫu vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho nguyên liệu ủ compost (từ 45-75%) nhưng độ ẩm như vậy vẫn còn khá cao, điều này gây ảnh hưởng đến hàm lượng các chỉ tiêu dinh dưỡng phân tích được sau này.

Bảng 3. Sự thay đổi nhiệt độ trong các công thức theo từng giai đoạn

Công thức	Ban đầu	Sau 30 ngày ủ	Sau 40 ngày ủ
CTĐC	22,00	34,00	37,00
CT1	22,50	35,00	35,00
CT2	22,00	33,50	36,00
CT3	22,00	33,00	36,50
CT4	22,00	34,50	37,00
CT5	22,50	35,00	36,00

Bảng 4. Sự thay đổi độ ẩm trong các công thức thí nghiệm

Độ ẩm(%)	CTĐC	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5
Sau 30 ngày	60,20	68,55	67,88	66,53	67,05	65,92
Sau 40 ngày	64,52	73,28	68,57	69,98	67,77	66,57

Nguyên nhân có thể là do quá trình bổ sung nước, sử dụng phân chuồng tươi và điều kiện thời tiết trong thời gian ủ trời có mưa nhỏ, ẩm ướt nên có sự ảnh hưởng lớn tới độ ẩm của đồng ủ.

3.2. Đánh giá các chỉ tiêu dinh dưỡng của sản phẩm từ các công thức thí nghiệm

Sau lần lượt 30 và 40 ngày thí nghiệm, các kết quả phân tích được thể hiện trong bảng sau (Bảng 5):

- pH và chất hữu cơ:

pH của các mẫu đều nằm trong khoảng trong giá trị cho phép trong TCVN 7185:2002 ở mức 7,22-7,87 và thích hợp cho nhiều loại cây trồng sinh trưởng và phát triển.

Đối với hàm lượng chất hữu cơ thì sau 30 ngày đầu các công thức CT1 (78%), CT3 (78%) và CT2 (71,76%) đều có hàm lượng rất cao, trong khi CT4, CTĐC, và CT5 có hàm lượng lại thấp hơn lần lượt là 63,18%, 50,7% và 31,2%.

Sau 40 ngày, tất cả các công thức đều bị suy giảm về hàm lượng, trong nhóm ba mẫu có hàm lượng cao ở 30 ngày đầu không có sự thay đổi về thứ hạng nhưng CT3 và CT2 bị giảm nhiều hơn trong tất cả các mẫu, CT3 (từ 78% xuống còn 61,94%), CT2 (giảm từ 71,76% xuống 54,92%). Ở CT1 có giảm nhưng chỉ giảm 5,8%.

Các công thức còn lại cũng bị giảm nhẹ nhưng CT5 vẫn là mẫu có hàm lượng CHC thấp nhất. Sự suy giảm này là do giai đoạn này vi sinh vật phân hủy chất hữu cơ mạnh để tạo CO₂ và các khí khác.

Mặc dù vậy, có thể thấy rằng giá trị hàm lượng CHC trong các mẫu đều đạt rất cao, cao hơn nhiều so với tiêu chuẩn theo TCVN 7185:2002, đây là ưu điểm nổi bật của các sản phẩm thu được sau xử lý với khả năng cung cấp lượng lớn CHC cho cây trồng đồng thời góp phần trong cải thiện cấu trúc và các tính chất vật lý khác của đất khi bổ sung vào đất.

- Nitơ tổng số:

Ta thấy sau 30 ngày, hàm lượng Nts ở 3 các công thức dẫn đầu là CT2 (0,65%), CTĐC (0,51%) và CT3 (0,49%), các công thức còn lại thấp hơn lần lượt là CT1 (0,44%), CT4 (0,35%) và thấp nhất là CT5 (0,3%). Tuy nhiên, 40 ngày sau, hầu hết các mẫu đều có sự suy giảm nhẹ do sự phân giải mạnh chất hữu cơ của vi sinh vật, trừ CT1, CT3 và CT4 là có sự gia tăng, đặc biệt ở CT1 tăng từ 0,44% lên 0,58% và đạt hàm lượng Nts cao nhất trong các mẫu. Cho thấy việc bổ sung thân, lá cây ngô có thể giúp cải thiện và tăng hàm lượng Nts cho sản phẩm sau xử lý.

Bảng 5. Các chỉ tiêu dinh dưỡng trong các công thức thí nghiệm

Mẫu		pH _{H₂O}	CHC (%)	Nts (%)	Pts (%)	Kts (%)
Sau 30 ngày	ĐC	7,22	50,70	0,51	0,16	0,71
	1	7,48	78,00	0,44	0,17	0,68
	2	7,39	71,76	0,65	0,07	0,73
	3	7,35	78,00	0,49	0,13	0,67
	4	7,22	63,18	0,35	0,16	0,44
Sau 40 ngày	5	7,87	31,20	0,30	0,14	0,83
	ĐC	7,33	45,24	0,42	0,35	0,73
	1	7,61	72,20	0,58	0,17	0,72
	2	7,51	54,92	0,55	0,22	0,75
	3	7,55	61,94	0,53	0,21	0,66
	4	7,36	52,58	0,40	0,16	0,46
	5	7,42	27,62	0,25	0,15	0,80
TCVN 7185:2002*		6,0-8,0	≥ 22	≥ 2,5	≥ 2,5	≥ 1,5

* Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7185:2002 - Phân hữu cơ vi sinh vật [4]

- Photpho tổng số:

Có thể thấy, hàm lượng P_2O_5 trong các mẫu sau 30 ngày ủ khá thấp với CT1 (0,17%), CTĐC (0,16%) và CT4 (0,16%) là cao hơn các mẫu còn lại, riêng CT2 đạt thấp nhất chỉ 0,07%. Sau 40 ngày, hàm lượng P_2O_5 tổng số đều tăng rõ rệt so với 30 ngày đầu, trong đó CTĐC tăng mạnh từ 0,16% lên 0,35%, tiếp theo là CT2 từ 0,07% lên 0,22% và CT3 thay đổi ít hơn từ 0,13% lên 0,21%. Các công thức còn lại không có sự thay đổi nhiều. Nhưng so với các chỉ tiêu dinh dưỡng nitơ tổng số và kali tổng số thì hàm lượng Pts này là thấp hơn cả.

- Kali tổng số:

Hàm lượng Kts trong các mẫu khá đồng đều và không có khác biệt nhiều sau 30 và 40 ngày ủ. Sau 40 ngày, hàm lượng Kts ở các công thức: CT5 đạt cao nhất với 0,80%, tiếp đến là CT2 và CT1 lần lượt đạt 0,75% và 0,73%. Các công thức còn lại không có sự chênh lệch nhiều và CT4 vẫn giữ hàm lượng thấp nhất chỉ 0,46%.

So với tiêu chuẩn TCVN 7185:2002, các chỉ tiêu dinh dưỡng N, P, K ở các mẫu đều thấp hơn, tuy nhiên việc ủ phân compost từ bã thải trồng nấm vẫn là một cách xử lý bã thải trồng nấm hiệu quả [5] và với dinh dưỡng sẵn có của bã thải nấm thì nghiên cứu cũng đã mở ra tiềm năng sản xuất phân hữu cơ từ bã thải này khi kết hợp với các phế phẩm nông nghiệp khác cho trồng rau, hoa, cây cảnh. Để tăng hiệu quả của sản phẩm thì khi sử dụng cần bổ sung thêm hàm lượng N, P, K vừa đủ để đáp ứng tiêu chuẩn. Khi đánh giá các sản phẩm thu được theo tổng thể các chỉ tiêu dinh dưỡng thì các công thức bổ sung thân, lá cây ngô và cây sắn, lạc CT1, CT2 và CT3 cho kết quả tốt nhất.

3.3. Đánh giá khả năng sử dụng sản phẩm thu được sau xử lý trong trồng rau

- Sau 7 ngày: Sau 7 ngày gieo hạt, tỷ lệ nảy mầm khá cao, đặc biệt là trồng với phân hữu cơ từ CT1, CT5 và CTĐC cây mọc lên khá xanh và đều, chưa có hiện tượng xuất hiện của sâu bệnh. Đối với thí nghiệm trồng rau với sản phẩm của CT2 và CT4, cây có phát triển nhưng kém hơn các công thức còn lại, một số hạt không nảy mầm và chiều cao cây thấp hơn.

- Sau 20 ngày: Rau được trồng với sản phẩm của CTĐC, CT1, CT5, và CT3 đều phát triển khá nhanh, chiều cao và mật độ rau tốt hơn nhiều so với CT2 và CT4. Trong đó, rau ở công thức trồng với sản phẩm từ CT1 phát triển tốt nhất còn các công thức còn lại, cây phát triển tương đối tốt, chiều cao cây phát triển khá đồng đều và sâu bệnh ở các mẫu này phát triển kém. Sau một vài ngày không cung cấp đủ nước, cây có hiện tượng ngả màu vàng và héo úa. Nhưng cây trồng với sản phẩm từ CT1 vẫn sinh trưởng tốt. Điều này chứng tỏ ngoài việc cung cấp chất dinh dưỡng, phân còn giữ ẩm rất tốt.

4. Kết luận

Sau 40 ngày, các mẫu ủ đã đạt được độ mùn hóa hoàn toàn và có màu nâu đen đặc trưng. Trong quá trình ủ, nhiệt độ đồng ủ không quá cao, từ 30 đến 40 ngày không có biến động nhiều (dao động trong khoảng 33,00-37,00°C). Trong khi đó, do ảnh hưởng của thời tiết và quá trình bổ sung nước mà độ ẩm của các mẫu khá cao trong khoảng 60,20%-73,28%.

Kết quả phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng sau 40 ngày ủ cho thấy: pH của các mẫu đều nằm trong giá trị cho phép (7,22-7,87) và thích hợp cho nhiều loại cây trồng; Hàm lượng CHC là ưu điểm nổi bật của các sản phẩm sau xử lý với giá trị cao hơn nhiều so với TCVN 7185:2002 mặc dù có sự suy giảm trong giai đoạn cuối khi vi sinh vật phân hủy chất hữu cơ mạnh để tạo khí, trong đó CT1 (72,20%), CT3 (61,94%), CT2 (54,92%) đạt giá trị cao nhất. Đối với các chỉ tiêu N-P-K ta thấy: Nts thì các công thức có bổ sung thân, lá cây ngô, sắn và lạc đều mang lại giá trị cao hơn cả với CT1 0,58%, CT2 0,55% và CT3 0,53% còn CT5 thấp nhất chỉ đạt 0,25%; Pts là thấp nhất so với Nts và Kts, chỉ đạt 0,35% ở CTĐC, 0,22% ở CT2 và 0,21% ở CT3, thấp nhất ở CT5 với 0,15%; Hàm lượng Kts trong các mẫu khá đồng đều trong đó, CT5 đạt cao nhất với 0,80%, tiếp đến là CT2 (0,75%), CT1 (0,73%) còn CT4 thấp nhất chỉ 0,46%. Mặc dù có hàm lượng N-P-K thấp hơn so với TCVN 7185:2002, các

mẫu sau xử lý vẫn phù hợp cho việc bổ sung dinh dưỡng và phát triển nông nghiệp hữu cơ cho các loại rau, rau mầm, hành, hoa, cây cảnh,...đồng thời góp phần tận dụng và giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm từ phế phụ phẩm nông nghiệp.

Kết hợp đánh giá chất lượng dinh dưỡng và thử nghiệm trồng rau ta thấy CT1 và CT3 là hai công thức cho kết quả tốt nhất, rau cải sinh trưởng và phát triển tốt, ít sâu bệnh, còn CT2 mặc dù có kết quả chỉ tiêu dinh dưỡng tốt nhưng cây trồng lại kém phát triển hơn so với các công thức khác. Như vậy, thân, lá cây ngô có tiềm năng hơn cả trong cải thiện chất lượng phân hữu cơ khi kết hợp với bã thải nấm.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Khoa học Tự nhiên trong đề tài mã số TN.17.18.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nik Nor Izyan, Adi Ainuraman Jamaludin, Noor Zalina Mahmood (2009), Potential of Spent Mushroom Substrate in Vermicomposting. *Dynamic Soil, Dynamic Plant* 3 2, 87-90.
- [2] Phạm Thị Hà Nhung, Nguyễn Thị Chinh, Đỗ Phương Mai, Phạm Khánh Ly, Nguyễn Trí Tú (2016). Nghiên cứu tiềm năng sản xuất phân hữu cơ từ lá táo theo quy mô hộ gia đình tại xã Đồng Tân, huyện Hiệp Hòa, tỉnh Bắc Giang. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Các Khoa học trái đất và Môi trường*, Tập 32, số 1S, tr. 289-295.
- [3] Nguyễn Thị Ngọc Bình (2011), Nghiên cứu chuyên gia kỹ thuật chế biến phân hữu cơ vi sinh từ phế phụ phẩm nông nghiệp phục vụ sản xuất chè an toàn. Báo cáo kết quả tổng kết thực hiện đề tài thuộc dự án khoa học công nghệ nông nghiệp vốn vay ADB, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc.
- [4] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7185:2002 - Phân hữu cơ vi sinh vật.
- [5] Somnath Roy, Shibu Barman, Usha Chakraborty and Bishwanath Chakraborty (2015), Evaluation of Spent Mushroom Substrate as biofertilizer for growth improvement of *Capsicum annum* L. *Journal of Applied Biology & Biotechnology*, 3 (03), 022-027.

Combination of Spent Mushroom Substrate and other Agricultural By-products in Compost Production

Pham Thi Ha Nhung, Nguyen Thi Hanh, Nguyen Thi Ha

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

Abstract: Although spent mushroom substrate (SMS) is one of the factors causing pollution for mushroom production area, SMS is a nutrient-rich organic material which can be used for compost production, especially when it combines with other agricultural by-products. The analysis results show that pH (7.22-7.87) and moisture (60.20-73.28%) of compost products made from all formulas are suitable for many types of crop, particularly, organic matter content is very high in formula 1 (CT1) with 72.20%, formula 3 (CT3) with 61.94% and the lowest value is 27.62% at formula 5 (CT5). Total nitrogen content reaches the highest value at the CT1 (0.58%), following is formula 2 (CT2) at 0.55%, and the CT5 has the lowest content with 0.25%; Total phosphorus content, which is relatively low, merely obtains 0.35% in control formula, 0.22% at the CT2 and the lowest point is 0.15% at the CT5;

Total potassium contents are quite equal, in which, the CT5 has the highest value with 0.80% and formula 4 has the lowest value with 0.46%. The research also indicates that nutrient norms of the products from mixed formulas with stalks and leaves of maize, peanut and kudzu (CT1, CT2 and CT3) are better than those from the remain formulas. However, with the pak choi planting experiments, only composts from the CT1 and the CT3 make optimal conditions for the growth of plants while pak choi in experiment with the product from the CT2 is less developed than plant in experiments with other products. Thus, the combination of maize stalks and leaves, and SMS in compost production gives huge potential in enhancement of product quality after treatment, as well as reduces the risk of pollution from agricultural by-products.

Keywords: Spent mushroom substrate, organic agriculture, agricultural by-products.