

NGHIÊN CỨU CHẾ PHẨM VI SINH VẬT ĐỂ SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ SINH HỌC TỪ BÃ NẤM VÀ PHÂN GÀ

Nguyễn Văn Thao^{1*}, Nguyễn Thị Lan Anh¹, Nguyễn Thị Minh²
Nguyễn Thu Hà¹, Đỗ Nguyên Hải¹

¹*Khoa Quản lý Đất đai, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

²*Khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

Email^{1*}: Thaohadong218@gmail.com

Ngày gửi bài: 18.08.2015

Ngày chấp nhận: 09.11.2015

TÓM TẮT

Trong 10 ngày đầu, nhiệt độ giữa bề ủ (gồm hỗn hợp bã nấm và phân gà) có bổ sung chế phẩm CPVSV3 (CT3) dao động từ 51-56^oC, cao hơn so với các công thức CT1, CT2, ĐC và duy trì từ 5-7 ngày. Sau ủ 30 ngày, phân ủ ở CT3 có tỷ lệ C/N thấp nhất (13,64); hàm lượng đạm tổng số (1,04%), lân hữu hiệu (187,9 mg/100g) và kali hữu hiệu (416,2 mg/100g) cao hơn các công thức còn lại. CPVSV3 giúp hạn chế sự phát triển của *E. coli* và *Salmonella*, đồng thời làm tăng mật độ các vi khuẩn Amon hóa và vi khuẩn phân giải xenlulo. Hàm lượng một số kim loại nặng (As, Cd, Pb, Hg) trong mẫu phân bón sau ủ thấp hơn nhiều so với quy định trong thông tư 41/BNN và PTNN. Sử dụng phân ủ ở CT3 bón cho cây cải chíp (*Brassica rapa* ssp. *Chinensis*) giúp cây có năng suất thực thu đạt 1,18 kg/m², cao hơn so với công thức bón phân chuồng và không bón phân hữu cơ. Sản phẩm rau cải chíp sau thu hoạch có hàm lượng As, Cd, Pb, Hg, mật độ vi khuẩn *E. coli*, *Salmonella* thấp hơn tiêu chuẩn do Bộ Y tế quy định. Kết quả nghiên cứu cho thấy chế phẩm CPVSV3 phù hợp sử dụng để chế biến bã nấm và phân gà thành phân hữu cơ sinh học nhằm phục vụ cho sản xuất nông nghiệp an toàn.

Từ khóa: Bã nấm, chế phẩm vi sinh vật, phân gà, phân hữu cơ sinh học.

Use of Microbial Formulations to Produce Bio-Organic Fertilizer from Mushroom Culture Residues and Chicken Manure

ABSTRACT

A study was conducted to identify suitable microbial formulation for producing bio-organic fertilizer from mushroom culture residues and chicken manure. Ten days after composting, the temperature in the middle of the compost mix inoculated with CPVSV3 (CT3) ranged from 51 to 56^oC, higher than those in other treatments and remained for 5 to 7 days. After 30 days, the C/N ratio was lowest in the CT3 (13.64) while the amounts of total N (1.04%), available phosphorus (187.9 mg/100g) and potassium (416.2 mg/100g) were higher than those in other treatments. The microbial formulation CPVSV3 helped restrict the growth of *E. coli* and *Salmonella* and increased the number of amonium and cellulose decomposing bacteria. The concentration of heavy metal elements (As, Cd, Pb, Hg) in the bio-organic fertilizer were much lower compared to Vietnamese standard. The actual yield of baby bok choy (*Brassica rapa* ssp. *Chinensis*) applied with micro-organic fertilizer reached 1.18 kg/m², higher than that in traditional manure application. The amounts of As, Cd, Pb, Hg as well as number of *E. coli*, *Salmonella* in baby bok choy were also lower than Vietnamese standard set by the Ministry of Health. The results suggested that the microbial formulation CPVSV3 is suitable for handling the mushroom culture residue and chicken manure mix to produce bio-organic fertilizer for safe agricultural production.

Keywords: Bio-organic fertilizer, chicken manure, microbial formulation, mushroom culture residues.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Trung tâm khuyến nông Hà Nội (2014), cả nước có khoảng trên 314,8 triệu con gia cầm với lượng chất thải ra môi trường rất lớn. Hàng năm, tổng lượng chất thải rắn của đàn gia súc, gia cầm ở Việt Nam khoảng hơn 85 triệu tấn. Khối lượng chất thải rắn của một số vật nuôi chính thải ra trong năm 2010 là 85,3 triệu tấn; năm 2011 là 83,67 triệu tấn và năm 2012 là 80,97 triệu tấn, khoảng 40% chất thải này được xử lý, còn lại được xả trực tiếp ra môi trường. Ở hầu hết các nông hộ, một phần phân gia cầm thường được xử lý bằng các biện pháp truyền thống như ủ làm phân chuồng, làm nguyên liệu của hầm biogas... Các phương pháp này đa số được áp dụng không đúng quy trình, nhiều khi mang tính chiếu lệ và đã gây nên những vấn đề về môi trường đáng báo động. Lượng phế thải này phần lớn là những hợp chất hữu cơ giàu carbon và một số nguyên tố khoáng đa, trung, vi lượng. Đây là nguồn nguyên liệu có giá trị cho chế biến các dạng phân hữu cơ sinh học chất lượng cao phục vụ sản xuất nông nghiệp an toàn.

Bên cạnh đó, nghề trồng nấm đang rất phát triển trong sản xuất nông nghiệp hiện nay cũng tồn tại vấn đề cần phải xử lý bã thải sau khi thu hoạch. Một trang trại nuôi trồng nấm ở quy mô vừa và nhỏ có thể thải ra khoảng 100 tấn bã nấm mỗi năm, nếu không được xử lý thì đây cũng là nguyên nhân gây ra ô nhiễm môi trường đối với khu dân cư xung quanh. Việc sử dụng các CPVSV để xử lý triệt để chất thải chăn nuôi và bã nấm theo đúng quy trình kỹ thuật và tạo thành phân hữu cơ sinh học phục vụ cho sản xuất nông nghiệp là một trong số các giải pháp tối ưu nhất để giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường đồng thời làm gia tăng chuỗi giá trị và tạo thêm việc làm cho người nông dân. Thêm vào đó, việc sử dụng phân hữu cơ sinh học không những góp phần cải thiện các đặc tính vật lý, hóa học và sinh học của đất trồng mà còn cung cấp nhiều dưỡng chất quan trọng cho cây trồng, làm tăng chất lượng nông sản và giảm thiểu sâu bệnh gây hại, góp phần bảo vệ môi trường và phát triển nông nghiệp bền vững. Nghiên cứu

nhằm tìm ra loại chế phẩm vi sinh vật phù hợp để xử lý hỗn hợp phân gà và bã nấm thành phân hữu cơ sinh học, góp phần tạo ra nguồn phân hữu cơ chất lượng cao và an toàn sử dụng trong trồng trọt.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trên 2 vật liệu là phân gà và bã nấm. Khối lượng 2.160 kg bã nấm và 1.440 kg phân gà được trộn đều, cho vào các bể ủ. 3 loại CPVSV khác nhau do Bộ môn Vi sinh vật, Khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam nghiên cứu, chế tạo bao gồm:

CPVSV1 là hỗn hợp các chủng *Penicillium* sp. 3, *Aspergillus* sp. 3, *Pseudomonas* sp. 6, *Saccharomyces* sp. 1, *Bacillus* sp. 3, *Streptomyces* sp. 4.

CPVSV2 là hỗn hợp các chủng *Aspergillus oryzae*, *Bacillus subtilis*; *Bacillus mycodes*; *Streptomyces* sp. F; *Saccharomyces cerevisiae*

CPVSV3 có các chủng vi sinh vật: *Bacillus subtilis*, *Streptomyces* sp. F, *Aspergillus oryzae*, *Kluyveromyces marxianus*, *Trichoderma* spp.

Phân khoáng gồm phân đạm ure, lân supe, kali clorua.

Phân hữu cơ gồm phân chuồng bán hoai mục, phân hữu cơ sinh học sau 90 ngày được ủ với CPVSV3

Cây trồng: cây cải chíp (*Brassica rapa* sp. *Chinensis*) (Bộ môn Rau gia vị - Viện Rau quả Hà Nội cung cấp).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thí nghiệm xử lý bã nấm và phân gà

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 08/2014 đến tháng 12/2014 tại khu thí nghiệm của Bộ môn Nông hóa, Khoa Quản lý đất đai, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Thí nghiệm gồm 3 công thức với 3 lần lặp lại và được bố trí ngẫu nhiên hoàn toàn (Bảng 1).

Mỗi bể ủ chứa 300 kg vật liệu (180 kg bã nấm + 120 kg phân gà). Mỗi CPVSV được pha loãng với nước (tỉ lệ 1:10) và trộn đều (1 lít CPVSV

Bảng 1. Công thức thí nghiệm sử dụng chế phẩm vi sinh vật xử lý hỗn hợp bã nấm và phân gà

Công thức	Vật liệu (% khối lượng)	Chế phẩm
CT1	60% bã nấm + 40% phân gà	CPVSV1
CT2	60% bã nấm + 40% phân gà	CPVSV2
CT3	60% bã nấm + 40% phân gà	CPVSV3
Đ/C	60% bã nấm + 40% phân gà	Không dùng chế phẩm

/bể ủ). Đặt một ống nhựa có chiều dài 1m và đục lỗ xung quanh ống vào giữa bể ủ để đo nhiệt độ. Bã nấm và phân gà được trộn đều rồi rải thành lớp dày 30 cm trước khi tưới dịch CPVSV, làm liên tục cho đến khi hết khối lượng vật liệu cần dùng trong một bể. Sau đó, dùng bạt che phủ trên bề mặt bể ủ. Với công thức đối chứng, tiến hành như các công thức khác nhưng dùng nước sạch thay cho CPVSV.

Các bể ủ được xếp thành một hàng và bố trí công thức thí nghiệm bằng cách bốc thăm ngẫu nhiên, kết quả thu được như sau:

ĐC	CT	CT	ĐC	CT	CT	CT	CT	CT	CT	ĐC	CT
1	3.1	2.2	2	1.1	1.3	2.3	3.3	2.1	1.2	3	3.2

Hiệu quả của các CPVSV trên phân gà và bã nấm được theo dõi, đánh giá thông qua một số chỉ tiêu nhiệt độ đồng ủ và chất lượng phân ủ. Giai đoạn 10 ngày đầu sau ủ, nhiệt độ đồng ủ được đo hàng ngày trong ống nhựa ở các độ sâu 30 cm, 60 cm và 90 cm. Giai đoạn sau 10 ngày, tiến hành đo nhiệt độ đồng ủ tương tự như trên nhưng định kỳ 10 ngày 1 lần.

Các chỉ tiêu về chất lượng phân ủ được theo dõi gồm: ẩm độ, pH, OC (%), N (%), P₂O₅ hữu hiệu (hh), K₂O hữu hiệu. Các chỉ tiêu này được tiến hành phân tích vào 3 giai đoạn (sau ủ 30 ngày, 60 ngày và 90 ngày). Các chỉ tiêu chất lượng khác như As, Cd, Pb, Hg, *E. coli*, *Samonella* được tiến hành lấy mẫu, phân tích vào thời điểm 30 ngày sau ủ. Các phương pháp phân tích sử dụng theo TCVN ban hành trong thông tư 41/TT-BNNPTNT và theo Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998).

2.1.2. Thí nghiệm đánh giá hiệu quả của phân hữu cơ sinh học lên cây trồng

Hiệu quả của phân hữu cơ sinh học ủ từ phân gà và bã nấm được đánh giá khi trồng cây cải chíp. Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 12/2014 đến tháng 02/2015 tại khu thí nghiệm của Bộ môn nông hóa, Khoa Quản lý đất đai, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Thí nghiệm gồm 3 công thức, mỗi công thức nhắc lại 3 lần, được bố trí theo phương pháp RCB, diện tích mỗi ô thí nghiệm là 4m². Các công thức thí nghiệm được bố trí theo sơ đồ sau:

ĐC1	PHCSH 1	PC 1
PHCSH 2	ĐC 2	PC 2
PC 3	PHCSH 3	ĐC 3

Thí nghiệm sử dụng hỗn hợp phân gà và bã nấm được xử lý bằng CPVSV3 sau khi ủ 90 ngày. Khối lượng phân bón cho từng công thức được trình bày trong bảng 2.

Khối lượng phân bón và phương pháp bón phân cho cây cải chíp trong thí nghiệm được tiến hành theo hướng dẫn của Tạ Thu Cúc (2000) và Nguyễn Như Hà (2006). Tổng lượng phân bón được chia thành 2 thời kỳ chính: bón lót và bón thúc. Bón lót thực hiện vào thời điểm làm đất với 100% phân hữu cơ + 20% phân đạm + 100% phân lân + 20% phân kali. Bón thúc được chia thành 2 lần: thúc lần 1 (7 ngày sau trồng) với 30% phân đạm + 30% phân kali; thúc lần 2 (10 ngày sau bón thúc lần 1) với 50% phân đạm + 50% phân kali.

Để đánh giá hiệu quả của phân hữu cơ sinh học, chúng tôi tiến hành theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển của cây vào thời điểm thu hoạch. Các chỉ tiêu sinh trưởng, năng suất (chiều cao cây, số lá trên thân, năng suất thực thu) được xác định bằng các phương pháp đo đếm, cân trọng lượng và tính toán thông dụng trong theo dõi thí nghiệm đồng ruộng.

Bảng 2. Công thức thí nghiệm đánh giá hiệu quả phân hữu cơ sinh học đến năng suất cải chíp

Công thức	Khối lượng phân bón/ha	Khối lượng phân bón/ô thí nghiệm
Đ/C	Nền (30 kg N + 25 kg P ₂ O ₅ + 35 kg K ₂ O)	Nền (26,7 g Urê + 62,5 g Supe lân + 23,3 g Kali Clorua)
PC	Nền + 15 tấn phân chuồng	Nền + 6 kg phân chuồng
PHCSH	Nền + 15 tấn phân hữu cơ sinh học*	Nền + 6 kg phân hữu cơ sinh học

Ghi chú: * Phân hữu cơ sinh học ủ từ phân gà và bã nấm có bổ sung CPVSV3

Hiệu suất phân hữu cơ được đánh giá dựa trên sự chênh lệch về năng suất giữa các công thức có bón phân hữu cơ với công thức đối chứng. Công thức tính hiệu suất phân hữu cơ được trích dẫn trong thông tư 41/2014/TT-BNNPTNT như sau:

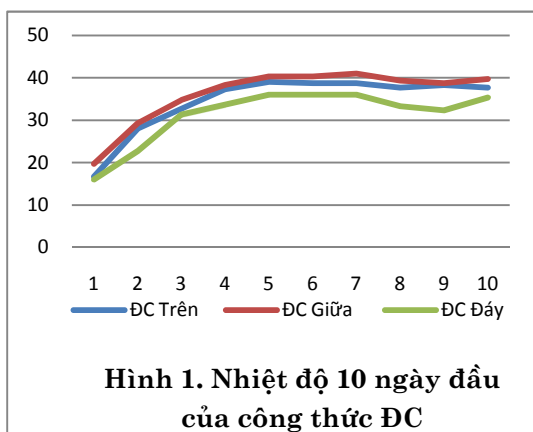
Hiệu suất sử dụng phân hữu cơ = Bội thu năng suất (kg/m²)/số kg (lít)/m² phân hữu cơ đã sử dụng. Đơn vị tính là kg sản phẩm/kg phân bón.

Trong đó: Bội thu năng suất (kg/m²) = Năng suất công thức bón phân hữu cơ - Năng suất công thức đối chứng.

Các chỉ tiêu mật độ vi khuẩn *E. coli*, *Salmonella*; hàm lượng As, Cd, Hg, Pb trong cây rau được phân tích bằng các phương pháp thông dụng theo quy định tại QCVN 8-2:2011/BYT; QCVN 8-3: 2012/BYT do Bộ Y tế ban hành và theo Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng của Viện Thổ nhưỡng nông hóa (1998).

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu trong thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm Excel và IRRISTAT 5.0.



Hình 1. Nhiệt độ 10 ngày đầu của công thức ĐC

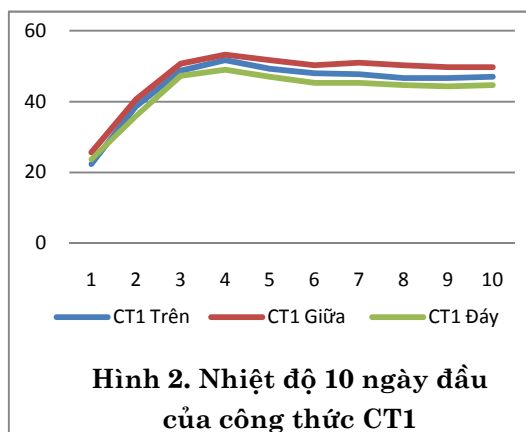
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả xử lý bã nấm và phân gà

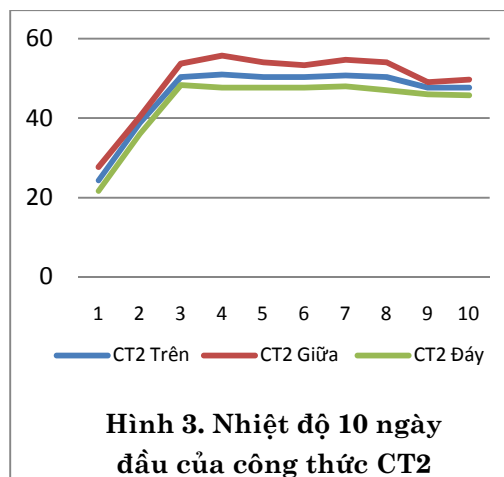
3.1.1. Diễn biến nhiệt độ đóng ủ

Kết quả theo dõi nhiệt độ đóng ủ trong 10 ngày đầu tiên ở 3 vị trí khác nhau được thể hiện trong hình 1; 2; 3; 4.

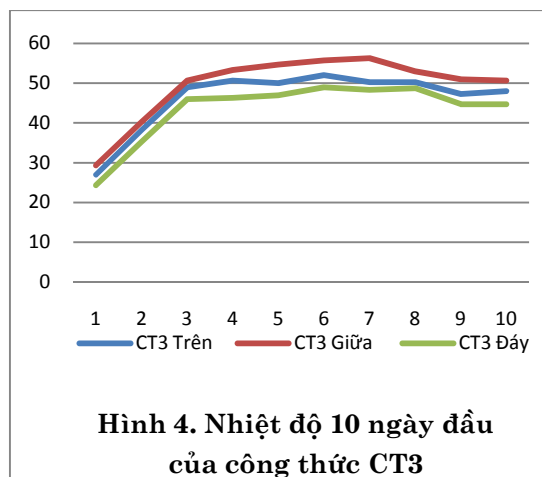
Sau khi ủ 3 ngày, nhiệt độ ở giữa đóng ủ tăng mạnh ở các công thức sử dụng CPVSV1, CPVSV2 và CPVSV3 so với công thức đối chứng. Giai đoạn từ 3-10 ngày, các công thức CT1, CT2, CT3 có nhiệt độ giữa đóng ủ cao hơn 50°C và kéo dài liên tiếp từ 5-7 ngày. Công thức dùng CPVSV3 cho khoảng thời gian có nhiệt độ trên 50°C dài nhất (7 ngày). Đây là sự khác biệt rõ ràng với công thức đối chứng (nhiệt độ giữa đóng ủ luôn thấp hơn 41°C). Ngoài ra, có sự khác biệt về nhiệt độ ở 3 vị trí của đóng ủ: giữa đóng ủ nhiệt độ luôn cao hơn so với trên bề mặt và đáy đóng ủ. Điều này sẽ góp phần giúp cho đóng ủ nhanh hoại mục. Feachem et al. (1983), nhiệt độ đóng ủ trên 45°C có khả năng tiêu diệt mầm mống một số loại bệnh hại (*E. coli*, *Salmonella*) có trong phân gà và bã nấm.



Hình 2. Nhiệt độ 10 ngày đầu của công thức CT1



Hình 3. Nhiệt độ 10 ngày đầu của công thức CT2



Hình 4. Nhiệt độ 10 ngày đầu của công thức CT3

Bảng 3. Nhiệt độ tại các vị trí của đồng ủ ở giai đoạn tiếp theo (°C)

Ngày	ĐC			CT1			CT2			CT3		
	Trên	Giữa	Đáy	Trên	Giữa	Đáy	Trên	Giữa	Đáy	Trên	Giữa	Đáy
10	37,7	39,7	35,3	47,0	49,7	44,7	47,7	49,7	45,7	48,0	50,7	44,7
20	37,7	39,7	34,3	37,3	39,3	35,3	39,0	40,7	37,0	39,3	41,0	36,3
30	36,0	38,0	32,0	34,0	35,3	32,3	33,7	35,7	32,3	33,7	35,3	31,7
40	32,0	33,3	30,3	29,3	31,0	28,7	29,7	30,7	28,3	30,7	32,7	29,7
50	29,3	31,0	28,7	25,3	26,3	23,7	24,7	24,7	23,7	24,7	25,3	23,7
60	25,3	26,3	23,7	20,0	21,3	19,0	21,3	21,7	19,7	21,7	21,3	19,7

Nhiệt độ tại các đồng ủ có xu hướng giảm mạnh trong giai đoạn từ 10-60 ngày sau ủ. Từ ngày 50-60 sau ủ, nhiệt độ ở các công thức theo dõi đều thấp hơn 30°C và sự chênh lệch nhiệt độ giữa các vị trí theo dõi không lớn, chứng tỏ tại 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 hoai mục ở các vị trí của đồng ủ.

3.1.2. Chất lượng phân ủ

Để đánh giá chất lượng của phân ủ chúng tôi tiến hành nghiên cứu một số chỉ tiêu như ẩm độ, pH_{KCl}, OC, N tổng số, P₂O₅ hữu hiệu (hh), K₂O hữu hiệu ở 3 thời kỳ 30, 60, 90 ngày sau ủ và thu được kết quả ở bảng 4.

Sau khi ủ 30 ngày, chất lượng phân ủ có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các công thức sử dụng CPVSV (CT1, CT2, CT3) và công thức không bổ sung chế phẩm (ĐC). Cụ thể, các công thức được xử lý CPVSV có độ ẩm, hàm lượng N (%), P₂O₅

hữu hiệu, K₂O hữu hiệu cao hơn so với công thức đối chứng. Ngược lại, các chỉ tiêu pH, OC ở công thức đối chứng lại cao hơn các công thức còn lại. Khi đánh giá giữa các công thức được xử lý bằng chế phẩm ta thấy khi sử dụng CPVSV3 có sự sai khác có ý nghĩa với CPVSV1 và CPVSV2. Xử lý phân gà và bã nấm bằng CPVSV3 đạt kết quả hàm lượng dinh dưỡng cao nhất: N tổng số đạt 1,04%, P₂O₅ hữu hiệu đạt 187,9 mg/100g và K₂O hữu hiệu đạt 416,2 mg/100g. Điều này chứng tỏ sau khi ủ 30 ngày, CPVSV3 có khả năng phân hủy phân gà và bã nấm tốt hơn 2 CPVSV còn lại, phân ủ có thể sử dụng ngay làm phân hữu cơ bón cho cây trồng.

Thời điểm 60 ngày sau ủ, các công thức CT1, CT2 và CT3 có pH_{KCl}, OC (%) thấp hơn, hàm lượng P₂O₅ hữu hiệu, K₂O hữu hiệu cao hơn so với công thức ĐC. Như vậy, việc bổ sung CPVSV giúp đồng ủ hoai mục nhanh hơn. Các CPVSV giúp cho phân gà, bã nấm có độ hoai mục tốt, hàm lượng các hợp chất hữu cơ giảm,

Bảng 4. Một số chỉ tiêu chất lượng phân ủ theo thời gian

Mẫu	Âm độ (%)	pH _{KCl}	OC	N _{ts}	P ₂ O ₅ _{hh}	K ₂ O _{hh}
			(%)	(%)	(mg/100g)	(mg/100g)
30 ngày sau ủ						
ĐC	53,47b	7,91a	17,77a	0,91b	121,6c	240,4d
CT1	56,83b	7,63b	15,84b	0,88b	121,2c	289,9c
CT2	56,19b	7,59b	15,37b	0,90b	173,7b	366,6b
CT3	62,28a	7,60b	14,25c	1,04a	187,9a	416,2a
LSD _{0,05}	3,47	0,11	1,09	0,09	12,5	35,8
CV (%)	3,3	0,8	3,7	5,6	4,4	5,8
60 ngày sau ủ						
ĐC	57,97b	7,71a	16,01a	1,00c	111,7b	282,5c
CT1	61,74a	7,50b	13,41b	1,07b	159,1a	272,6c
CT2	61,08a	7,47b	13,75b	1,08b	146,6a	332,9b
CT3	62,92a	7,57b	12,66b	1,12a	165,9a	362,7a
LSD _{0,05}	2,06	0,12	1,48	0,04	19,9	26,9
CV (%)	1,8	0,8	5,6	2,0	7,3	4,6
90 ngày sau ủ						
ĐC	59,38c	7,58a	14,76a	1,02b	110,43c	206,0b
CT1	63,57b	7,22b	11,69b	1,12ab	124,3b	236,6ab
CT2	62,47b	7,28b	11,30b	1,17a	125,5b	258,7a
CT3	67,16a	7,27b	11,04b	1,13ab	165,0a	218,4ab
LSD _{0,05}	1,89	0,13	0,90	0,14	6,1	50,9
CV (%)	1,6	0,9	3,9	6,5	2,5	11,8

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có một chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5%

phù hợp với công bố của Burton và Turner (2003). Ngoài ra các CPVSV giúp cho sự chuyển hóa các chất nhanh hơn, tạo ra nhiều dinh dưỡng dễ tiêu, phù hợp để làm phân bón cho cây trồng. Tuy nhiên, ở thời điểm này, các chỉ tiêu ẩm độ, pH_{KCl}, OC và P₂O₅ hữu hiệu không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức CT1, CT2, CT3.

Tác dụng của các CPVSV đến sự phân giải của hỗn hợp phân gà và bã nấm ở thời điểm 90 ngày sau ủ là như nhau. Điều này thể hiện ở các chỉ tiêu nghiên cứu giữa các công thức CT1, CT2 và CT3 không có sự khác biệt, chỉ số C/N của các công thức này có giá trị gần như nhau (Hình 5).

Như vậy, trong điều kiện của thí nghiệm, việc sử dụng CPVSV3 giúp rút ngắn thời gian hoại mục của phân gà và bã nấm hơn so với 2 chế phẩm còn lại và nhanh hơn nhiều so với đối

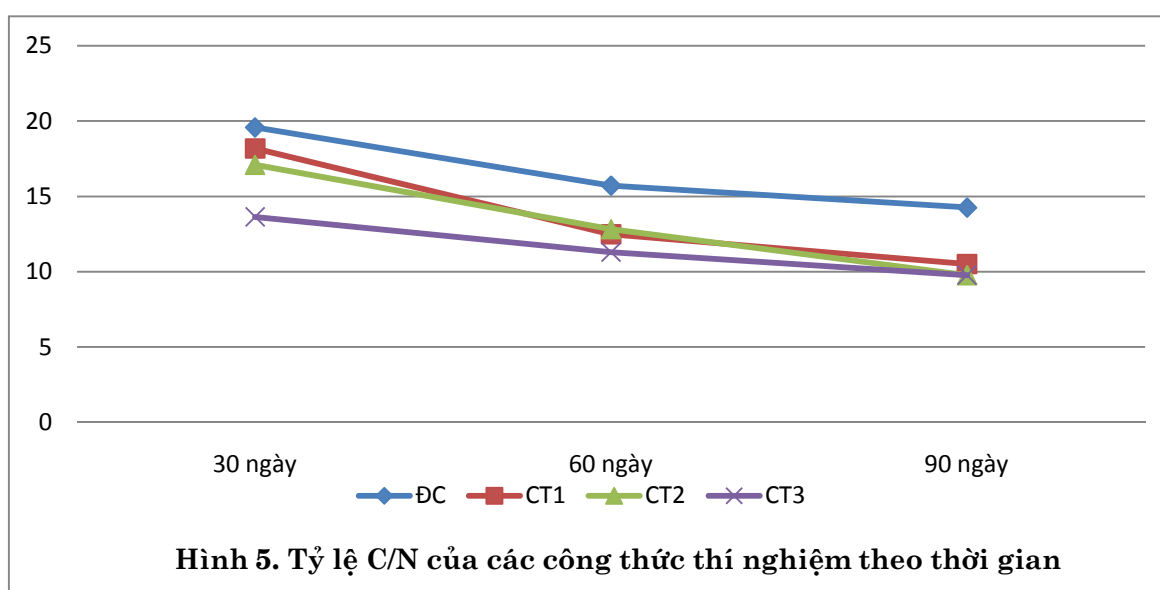
chúng. Sau ủ 30 ngày bằng CPVSV3, phân gà và bã nấm có độ hoại mục cao, có thể sử dụng làm phân bón hữu cơ trong sản xuất nông nghiệp.

Đánh giá độ mức độ an toàn của phân bón chế biến từ bã nấm và phân gà chúng tôi tiến hành nghiên cứu mật độ của một số chủng vi sinh vật hữu ích và gây hại; hàm lượng một số kim loại nặng trong mẫu phân sau ủ 30 ngày và thu được kết quả ở bảng 5 và bảng 6.

Việc xử lý phân gà và bã nấm bằng CPVSV đã hạn chế rất tốt sự phát triển của vi sinh vật gây hại như E. coli và Salmonella. Tại thời điểm 30 ngày sau ủ, công thức được xử lý bằng CPVSV1 và VSV3 không thấy sự có mặt của 2 loại vi sinh vật này nhưng ở công thức đối chứng, mật độ của chúng đều vượt ngưỡng tiêu chuẩn cho phép (lần lượt là 5,97.10⁴ và 3,1 CFU/g mẫu khô). Bên cạnh đó, mật độ vi khuẩn amon hóa và

vi khuẩn phân giải xenlulo trong công thức CT1, CT3 là cao hơn so với công thức CT2, công thức ĐC và cao hơn so với tiêu chuẩn về phân bón hữu cơ sinh học do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn quy định theo thông tư 41/TT-bnnPTNT. Kết quả này phù hợp với công bố của Feachem et al. (1983) do hoạt động mạnh mẽ của các loại vi sinh vật hữu ích có trong CPVSV giúp cho nhiệt độ của đồng ủ gia tăng nhanh (đạt trên 500C) và kéo dài (5-7 ngày) có tác dụng tiêu diệt mầm bệnh, nhất là các loại vi sinh vật gây bệnh vốn có khá nhiều trong phân gà.

Khi tiến hành đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong mẫu phân hữu cơ sinh học của công thức CT3 sau ủ 30 ngày chúng tôi thu được kết quả ở bảng 6. Nhìn chung, hàm lượng một số kim loại nặng trong mẫu phân hữu cơ sinh học cũng thấp hơn rất nhiều so với tiêu chuẩn do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn quy định trong thông tư 41/TT-BNNPTNT. Điều này chứng tỏ phân hữu cơ sinh học được chế biến từ phân gà và bã nấm bằng CPVSV3 đạt tiêu chuẩn và phù hợp cho sản xuất nông nghiệp an toàn.



Bảng 5. Mật độ một số chủng vi sinh vật ở thời điểm 30 ngày sau ủ

Mật độ	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i>	VK Amon hóa	VK phân giải xenlulo
	(CFU/g mẫu)			
ĐC	5,97.10 ⁴	3,1	6,03.10 ⁴	2,93.10 ⁴
CT1	0	0	3,08.10 ⁷	2,89.10 ⁶
CT2	2,47	0,63	2,84.10 ⁵	1,65.10 ⁵
CT3	0	0	4,36.10 ⁷	3,99.10 ⁶
Tiêu chuẩn	<1,1.10 ³	0	≥ 1,0.10 ⁶	≥ 1,0.10 ⁶

Bảng 6. Hàm lượng một số kim loại nặng trong mẫu phân ủ

Nguyên liệu	As	Cd	Pb	Hg
	(mg/kg)			
Phân HCSH	0,514	0,090	3,480	0,005
Tiêu chuẩn	< 10,0	<5,0	< 200,0	<2,0

3.2. Hiệu quả của phân hữu cơ sinh học đến năng suất cây cải chíp

Để đánh giá hiệu quả của phân hữu cơ sinh học chế biến từ phân gà, chúng tôi tiến hành thí nghiệm trên cây cải chíp và theo dõi một số chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển, năng suất ở thời điểm thu hoạch. Kết quả thu được trình bày trong bảng 7.

Chiều cao cây của các công thức dao động trong khoảng 16,8-22,3 cm, số lá trên thân chính từ 10-12 lá. Việc sử dụng phân hữu cơ trong trồng rau giúp cây rau có chiều cao cây, số lá tốt hơn so với công thức không bón (ĐC). Kết quả thống kê cho thấy, công thức bón phân hữu cơ sinh học cho năng suất cao nhất (1,18 kg/m²), công thức đối chứng có năng suất thực thu thấp hơn các công thức khác (0,85 kg/m²). Sử dụng phân hữu cơ sinh học có hiệu suất cao hơn so với sử dụng phân chuồng và đạt 0,22 kg rau/kg phân.

Một số chỉ tiêu chất lượng của rau cải chíp sau thu hoạch được trình bày trong bảng 8. Các mẫu rau cải chíp có mật độ vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* thấp; hàm lượng As, Cd, Pb, Hg trong mẫu rau tươi thấp hơn nhiều lần so với tiêu chuẩn rau an toàn do Bộ Y tế ban hành tại QCVN 8-2:2011/BYT và QCVN 8-3: 2012/BYT. Như vậy, việc sử dụng phân gà và bã nấm sau

khi xử lý bằng CPVSV3 để trồng rau là phù hợp và đáp ứng tiêu chuẩn rau an toàn.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Trong 10 ngày đầu tiên, việc sử dụng CPVSV để ủ phân gà và bã nấm đã giúp cho nhiệt độ đồng ủ của các công thức CT1, CT2, CT3 tăng mạnh (trên 50°C) so với công thức đối chứng và kéo dài từ 5-7 ngày. Nhiệt độ ở vị trí giữa đồng ủ luôn cao hơn so với vị trí bề mặt và vị trí đáy. Sau ủ 10 ngày, nhiệt độ đồng ủ có xu hướng giảm về gần với nhiệt độ của môi trường.

Sử dụng CPVSV3 để xử lý phân gà và bã nấm cho hiệu quả nhanh hơn 2 chế phẩm còn lại. Sau khi ủ 30 ngày, phân hữu cơ sinh học sử dụng CPVSV3 có ẩm độ, hàm lượng OC, N tổng số, P₂O₅ hữu hiệu, K₂O hữu hiệu cao hơn so với 3 công thức còn lại; hạn chế sự phát triển của VSV gây hại (*E. coli*, *Salmonella*); mật độ vi sinh vật có ích (*vi khuẩn amon hóa* và *vi khuẩn phân giải xenlulo*) cao; hàm lượng 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 bán hoại mục, có thể đem sử dụng cho cây trồng.

Bảng 7. Một số chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất cây cải chíp

Công thức	Cao cây (cm)	Số lá/thân (lá)	NSTT (kg/m ²)	HS PHC(kg rau/kg phân)
Đ/C	16,8	10	0,85 ^c	-
PC	21,5	11	1,05 ^b	0,13
PHCSH	22,3	12	1,18 ^a	0,22
CV(%)	-	-	10,2	
LSD _{0,05}	-	-	0,09	

Ghi chú: NSTT: Năng suất thực thu; HS PHC: Hiệu suất phân hữu cơ

Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có một chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5%

Bảng 8. Một số chỉ tiêu chất lượng rau cải chíp sau thu hoạch

Công thức	As	Cd	Pb	Hg	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i>
	(mg/kg)				(CFU/g mẫu tươi)	
Đ/C	0,050	0,022	0,052	0,011	2,0	0
PC	0,061	0,032	0,062	0,009	4,7	0
PHCSH	0,058	0,028	0,056	0,013	3,3	0
Tiêu chuẩn	< 1,0	< 0,1	< 0,3	< 0,05	< 10,0	0

Sử dụng phân hữu cơ sinh học chế biến từ phân gà, bã nấm và được xử lý bằng CPVSV3 giúp cây cải chíp đạt năng suất thực thu và hiệu suất phân hữu cơ cao hơn so với bón phân chuồng. Rau tươi có hàm lượng As, Cd, Pb, Hg và mật độ vi khuẩn *E. coli*, *Salmonella* thấp hơn so với tiêu chuẩn rau an toàn do Bộ Y tế quy định.

Chế phẩm CPVSV3 được xác định là phù hợp để xử lý hỗn hợp phân gà và bã nấm thành phân hữu cơ có chất lượng đạt tiêu chuẩn phân hữu cơ sinh học do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 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
- 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* già định. Kiểm tra đếm số có xác suất lớn nhất
- 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.
- 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
- Burton, C.H. and Turner, C. (2003). Manure management treatment strategies for sustainable agriculture. 2nd Edition printed by Lister & Durling printer, Flitwick, Bedford, UK.
- Tạ Thu Cúc (2000). Giáo trình cây rau. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội
- Feachem. R.G., D.J. Bradley., H. Garelick., and D.D. Mara (1983). Sanitation and Disease: Health Aspects of Excreta and Wastewater Management. Chichester: John Wiley & Sons.
- Nguyễn Như Hà (2006). Giáo trình bón phân cho cây trồng. Nhà xuất bản Nông nghiệp
- Trung tâm khuyến nông Hà Nội (2014). Thực trạng và giải pháp phát triển chăn nuôi gia cầm ở Việt Nam. <http://khuyennonghanoi.gov.vn/ChiTietTinBai.aspx?ID = 1695&CateID = 9> đăng ngày 29 tháng 9 năm 2014.
- Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998). Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.