

HIỆU QUẢ XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG CHĂN NUÔI GÀ QUI MÔ TRANG TRẠI BẰNG CHẾ PHẨM VI SINH VNUA-MIOSV TẠI HƯNG YÊN

Nguyễn Thị Minh^{1*}, Phạm Châu Thủy²

¹*Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

²*Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội*

*Tác giả liên hệ: NguyenMinh@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 12.06.2023

Ngày chấp nhận đăng: 16.10.2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả khử mùi chuồng trại và xử lý phân gà bằng chế phẩm vi sinh Vnua-MiosV. Chế phẩm Vnua-miosV được phun dưới dạng sương để xác định hiệu quả khử mùi trong khu vực chuồng trại. Kết quả cho thấy chất lượng môi trường không khí sau khi phun chế phẩm được cải thiện đáng kể (đạt 75,14-92%), trong đó nồng độ NH_3 giảm > 75%, nồng độ H_2S giảm hơn 90% và nồng độ TVOC giảm trên 85%, giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Chế phẩm Vnua-MiosV còn có tác dụng gia nhiệt và chuyển hoá chất hữu cơ nhanh, giúp rút ngắn thời gian ủ, nguyên liệu hữu cơ tạo thành sau ủ có độ hoai mục và hàm lượng dinh dưỡng dễ tiêu cao, tơi xốp, không chứa vi sinh vật gây bệnh, đạt tiêu chuẩn theo QCVN 01-189:2019/BNNPTNT đối với phân hữu cơ. Hàm lượng P_2O_5 hữu hiệu đạt 4,74-5,99% và K_2O hữu hiệu đạt 5,36-6,86%, tăng so với đối chứng 80,53-94,20% và cao hơn sử dụng chế phẩm Trichoderma - Bacillus 25,0-27,1%. Tuy nhiên, nguyên liệu phân ủ cần được nghiên cứu thêm về cách chế biến để tạo thành phân hữu cơ có chất lượng cao phục vụ cho sản xuất nông nghiệp.

Từ khóa: Chế phẩm vi sinh, chăn nuôi gà, khử mùi, phân hữu cơ, xử lý môi trường.

Efficiency of Environmental Treatment of Chicken Farm by Microbial Product Vnua-Miosv in Hung Yen

ABSTRACT

The study aimed to assess the effectiveness of deodorizing in livestock barns and chicken manure treatment using the microbial product Vnua-MiosV. Vnua-MiosV was sprayed as a mist to determine its odor mitigation efficiency in the barn area. The results showed that the quality of the air environment after spraying the product was significantly improved (reaching 75.14-92%), in which NH_3 , H_2S , and TVOC concentrations decreased by more than 75%, 90% and 85%, respectively, helping to minimize environmental pollution. Vnua-MiosV product also had the effect of heating up and converting organic matter quickly, helping to shorten composting time. The organic materials formed after composting had high decomposition rate, high available nutritional content and porosity without harmful microorganisms, meeting the standards according to QCVN 01-189:2019/BNNPTNT for organic fertilizers. The exchange P_2O_5 content was 4.74-5.99% and effective K_2O reached 5.36 - 6.86%, increased by 80.53-94.20% compared to the control and higher than Trichoderma - Bacillus product by 25.0-27.1%. However, composting materials need to be further studied in process to produce high quality organic fertilizer for agricultural production.

Keywords: Environmental treatment, deodorizing, chicken farming, microbial product Vnua-MiosV, organic fertilizer.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngành chăn nuôi chiếm tỷ trọng khá lớn trong sản xuất nông nghiệp Việt Nam và mang lại hiệu quả kinh tế cao. Tuy nhiên, song song

với đó thì chất thải chăn nuôi phát sinh ngày càng nhiều, trở thành tác nhân gây ô nhiễm môi trường ngày càng trầm trọng, cần phải được lưu tâm xử lý (Singh & Rashid, 2017). Theo Sejian & cs. (2015), chăn nuôi đóng góp khoảng 18%

tổng lượng khí nhà kính phát thải trên toàn cầu. Theo Steinfeld & Wassenaar (2007), chăn nuôi chiếm khoảng 9% tổng số khí CO₂ sinh ra nhưng có đến 65% N₂O, 37% CH₄. Kết quả đánh giá của Phạm Nhật Lệ & cs. (2001) cho thấy nồng độ các chất khí gây mùi tại chuồng nuôi lợn như NH₃; H₂S; CO, NO₂; SO₂ đều cao hơn mức cho phép từ 2-3 lần so với TCVN 5938-95. Mặc dù phân gia cầm còn chứa khá nhiều chất hữu cơ và dinh dưỡng như nito, phospho nhưng cũng chứa các chất bài tiết gồm cả hormon và kháng sinh, mầm bệnh, kim loại nặng từ nguồn thức ăn (Bùi Hữu Đoàn & cs., 2011) mà chưa được xử lý triệt để, vừa lãng phí vừa gây ảnh hưởng đến môi trường.

Theo niên giám thống kê năm 2022 trên địa bàn tỉnh Hưng Yên, tổng đàn gia cầm trên 9,75 triệu con được chăn nuôi chủ yếu theo phương thức trang trại và gia trại. Bên cạnh hoạt động chăn nuôi gia cầm phát triển, mang lại nhiều lợi ích kinh tế thì sự gia tăng chất thải kèm theo cũng gây ảnh hưởng đáng kể đến môi trường sống, nhất là với các trang trại nằm xen kẽ trong khu dân cư có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Theo Phạm Châu Thuỳ & Nguyễn Thị Minh (2021), quy mô chăn nuôi gà trên địa bàn huyện Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên chủ yếu từ mức trung bình (1.000-4.000 con) đến lớn (> 4.000 con), với hình thức nuôi nhốt chuồng hoàn toàn chiếm 82,5% và nuôi trên nền đệm lót trấu chiếm 87,5%. Lượng phân thải phát sinh trên toàn huyện là tương đối lớn (khoảng 30 tấn/ngày) và trên toàn tỉnh Hưng Yên có thể tới 240 tấn/ngày.

Đặc biệt, vấn đề mùi và chất thải rắn phát sinh tại các trang trại chăn nuôi gà đang là vấn đề cấp thiết cần giải quyết. Cho đến nay, vẫn chưa có biện pháp xử lý đồng bộ các vấn đề phát sinh mùi hôi và chất thải rắn được áp dụng trong thực tiễn chăn nuôi gà tại tỉnh Hưng Yên. Phần lớn phân gà được người dân thu gom tự phát để bán và sử dụng trực tiếp cho canh tác cây trồng hoặc đổ xuống ao nuôi cá mà không qua xử lý, gây nhiều ảnh hưởng đến môi trường và chất lượng nông sản. Theo kết quả điều tra khảo sát trong khuôn khổ đề tài cấp tỉnh Hưng Yên, một số trang trại và nông hộ chăn nuôi gà

tại tỉnh đã sử dụng chế phẩm sinh học làm đệm lót nhưng không thường xuyên và hiệu quả khử mùi chưa cao, dẫn đến vẫn hay xuất hiện dịch bệnh làm thiệt hại kinh tế. Vì vậy, việc ứng dụng công nghệ sinh học làm giảm thiểu mùi hôi phát sinh và xử lý triệt để phân thải tại các cơ sở chăn nuôi gà trên địa bàn tỉnh Hưng Yên thực sự có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, hỗ trợ đắc lực cho việc phát triển chăn nuôi gà theo hướng hữu cơ tuần hoàn trên địa bàn tỉnh.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thí nghiệm đánh giá hiệu quả khử mùi của chế phẩm

Chất lượng môi trường chăn nuôi do mùi và chất thải rắn phát sinh được khảo sát tại 40 trang trại gà trên địa bàn huyện Khoái Châu và Yên Mỹ, tỉnh Hưng Yên. 15 trang trại có quy mô chăn nuôi nhỏ (< 1.000 con), trung bình (1.000-4.000 con) và lớn (> 4.000 con), mỗi quy mô 5 trang trại được lựa chọn để quan trắc nồng độ khí HCHO và TVOC (nhóm chất hữu cơ dễ bay hơi) gây mùi. Các thông số đo được thực hiện tại 3 vị trí đại diện bên trong trại: ở cửa trại, giữa trại và cuối trại; và tại 2 vị trí bên ngoài trại: cách cửa trại 50m và 100m bằng thiết bị đo Temtop (Temtop LKC-1000S+ American). Nồng độ các khí phát thải được xác định trong 3 giờ liên tiếp vào buổi sáng. Trên cơ sở điều tra thực tế, hai trang trại chăn nuôi gà đại diện cho qui mô từ trung bình đến lớn, có đủ diện tích chuồng và vườn được lựa chọn để thực hiện mô hình khử mùi và xử lý phân gà bằng chế phẩm vi sinh gồm: hộ ông Thăng tại thôn Thung Linh, xã Yên Hoà, huyện Yên Mỹ (trang trại 1, qui mô trung bình, nuôi 3.000 con gà) và ông bà Hiến Cúc, thôn Yên Hoà, huyện Yên Mỹ (trang trại 2, qui mô lớn, nuôi 6.500 con gà). Hai trang trại này đều nuôi gà thịt trên nền đệm lót trấu và không sử dụng chế phẩm sinh học nên phát sinh mùi rất hôi, phân gà thường được thu khi hết lứa nuôi, rồi đóng bao và bán.

Chế phẩm Vnua-miosV là sản phẩm khoa học của Học viện Nông nghiệp Việt Nam có chứa tổ hợp các vi sinh vật hữu ích bao gồm nhóm vi khuẩn *Bacillus*, *Lactobacillus*, nấm

men và *Trichoderma*, có khả năng phân giải mạnh chất hữu cơ, lên men khử mùi và đối kháng vi sinh vật gây hại, mật độ mỗi chủng $> 1 \times 10^7$ CFU/g. Chế phẩm dạng dịch được hoà với nước sạch theo tỷ lệ 1:25-30, phun dưới dạng sương trong không gian chuồng trại 40-50m². Tần suất phun hàng ngày trong tuần đầu và định kỳ 2-3 ngày từ tuần thứ 2 trong 1 tháng trước khi xuất chuồng. Thiết bị đo Temtop (Temtop LKC-1000S+ American) dùng để xác định các thông số bụi PM_{2.5}; tổng chất hữu cơ bay hơi gây mùi TVOC trước và sau khi phun chế phẩm 4-5h. Nhiệt độ, độ ẩm được xác định trực tiếp bằng máy Testo 610, đo tốc độ gió bằng máy Testo 425. Các khí NH₃, H₂S và CH₄ được lấy mẫu bằng phương pháp hấp thụ khí, phân tích theo TCVN 5293:1995 và MASA 701:1988. Mỗi trang trại lấy 5 mẫu trước và sau mỗi lần dùng chế phẩm, được đo lặp lại tối thiểu 5 lần phun. Hiệu quả khử mùi được tính bằng nồng độ từng khí gây mùi giảm so với ban đầu theo phần trăm.

2.2. Thử nghiệm xử lý phân gà bằng chế phẩm

Để đánh giá hiệu quả của chế phẩm Vnua-MiosV đối với việc xử lý phân gà, thực hiện ủ phân gà trên nền đệm lót trấu sau dọn chuồng theo 3 công thức, mỗi đồng ủ có khối lượng 1 tấn.

CT1: Đối chứng: đồng ủ không sử dụng chế phẩm

CT2: Đồng ủ sử dụng chế phẩm *Trichoderma* – *Bacillus* (tỷ lệ 0,1%; gói 200g của Công ty TNHH Công nghệ sinh học Đức Bình)

CT3: Đồng ủ sử dụng chế phẩm Vnua-MiosV dạng bột (tỷ lệ 0,1%)

Chế phẩm vi sinh được đảo trộn đều theo từng lớp chất thải và bổ sung nước sạch để độ ẩm trong đồng ủ luôn ở mức 50-55%. Khoảng cách giữa các đồng ủ tối thiểu 30-50cm. Sau khi xử lý và đánh đồng chất thải, sử dụng bạt che kín đồng ủ và chặn xung quanh. Tiến hành đảo trộn mỗi đồng ủ sau 7-10 ngày và theo dõi sự thay đổi của các đồng ủ hàng ngày trong 6-7 tuần. Thời gian thử nghiệm từ tháng 8-11 năm 2018.

Nhiệt độ đồng ủ được đo hàng ngày vào 10h bằng nhiệt kế tại vị trí giữa đồng ủ. Kiểm tra duy trì độ ẩm đồng ủ trong suốt thời gian ủ. Các chỉ tiêu cảm quan về mùi, màu sắc, độ hoai mục được đánh giá hàng tuần theo phương pháp phân tích mô tả bằng cách kiểm tra quan sát trực tiếp tại nhiều vị trí của mỗi đồng ủ và đo nhiệt độ của đơn vị bao gói theo TCVN 7185:2002, so sánh sự thay đổi so với nhiệt độ của không khí tại thời điểm đo. Phân tích các chỉ tiêu đánh giá chất lượng phân trước và sau ủ theo TCVN gồm: độ ẩm theo TCVN 5979:2007, pH - TCVN 5979:2007, OM - TCVN 9294:2012, Nts - TCVN 8557:2010; Coliform và *E. coli* - TCVN 4829:2005; *Salmonella* - TCVN 4829:2005; P₂O_{5hh} - TCVN, K₂O_{hh} theo TCVN 8560:2018, kim loại nặng Pb - TCVN 9290:2012, Hg: TCVN 10676:2015, Fe và Mo: TCVN 9283:2012, Cu: TCVN 9286:2012, Zn: TCVN 9289:2012. Lấy mẫu phân ủ để phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng theo TCVN 9486:2018, và theo TCVN 12105:2018 cho phân tích mật độ vi sinh vật.

2.3. Xử lý số liệu

Các số liệu khảo sát, được tổng hợp, phân tích bằng công cụ phần mềm Excel 2020 và xử lý theo phương pháp thống kê mô tả.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiệu quả khử mùi chuồng trại chăn nuôi gà của chế phẩm Vnua-MiosV

Kết quả quan trắc nồng độ các khí gây mùi tại 15 trang trại gà đại diện cho 3 qui mô chăn nuôi nhỏ, trung bình và lớn được thể hiện ở hình 1.

Vật nuôi thường không hấp thụ được hết các dưỡng chất có trong thức ăn nên hệ số tiêu thụ thức ăn không cao và trong phân thải vẫn còn chứa nhiều dinh dưỡng thừa, tạo điều kiện cho các vi khuẩn gây thối hoạt động sinh ra các khí NH₃, H₂S, HCHO, mercaptan và các chất hữu cơ bay hơi gây mùi hôi chuồng trại. Đây cũng là cơ sở để phát sinh mầm bệnh, nhất là các bệnh về hô hấp và tiêu hóa trên vật nuôi dẫn đến giảm sự tăng

trưởng và hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi (Phạm Châu Thuỳ & Nguyễn Thị Minh, 2021).

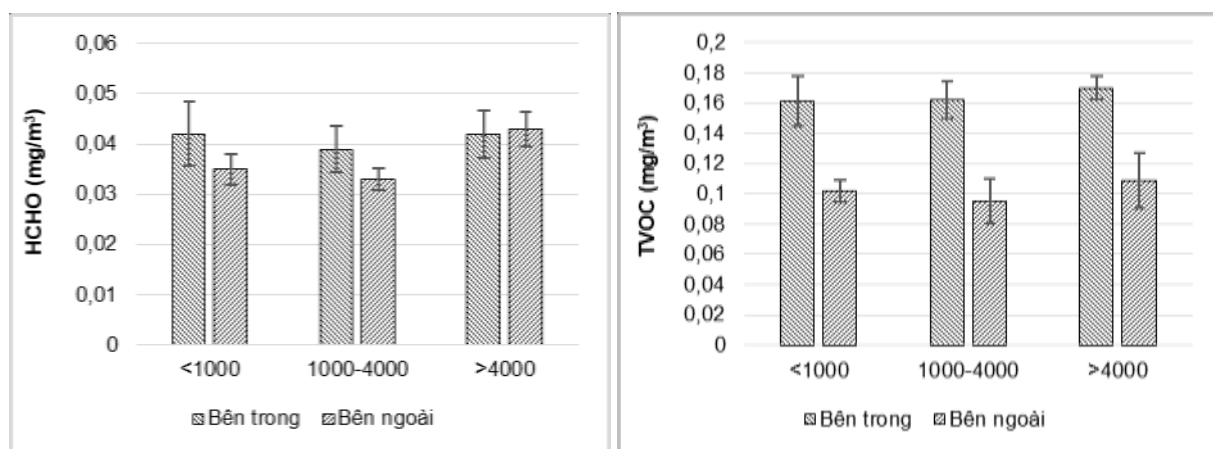
Mặt khác, các hạt bụi tồn tại trong không khí chuồng nuôi được tạo thành từ cơ thể vật nuôi và các chất thải rắn như thức ăn, vật liệu lót chuồng (rơm rạ, trấu, mùn cưa) hay phân khô,... (Casey & cs., 2006) thường kết hợp với các yếu tố khác như hoá chất, vi sinh vật có hại và khí độc gây ảnh hưởng đến sức khỏe người và vật nuôi. Kết quả khảo sát cho thấy xu hướng nồng độ các khí gây mùi như TVOC bên trong trại cao hơn bên ngoài trại ở tất cả các qui mô chăn nuôi gà. Nồng độ các khí này không có sự khác biệt đáng kể giữa các qui mô khác nhau (Hình 1). Đặc biệt, ở qui mô lớn nhất thì nồng độ HCHO trung bình bên ngoài trại (đạt 0,043 mg/m³) lại có giá trị cao hơn chút ít so với bên trong trại (0,042 mg/m³), có thể do chất hữu cơ bay hơi dễ dàng khuếch tán từ trong trại ra bên ngoài, gây mùi khó chịu cho khu vực xung quanh. Kết quả này khá tương đồng với nghiên cứu của Phạm Châu Thuỳ & Nguyễn Thị Minh (2021) về mức độ ô nhiễm và sự phát tán khí gây mùi trong khu vực chăn nuôi gà.

Kết quả thử nghiệm phun chế phẩm khử mùi Vnua-MiosV tại hai trang trại thí điểm được trình bày ở bảng 1.

Dữ liệu bảng 1 thể hiện rõ trang trại 2 có qui mô chăn nuôi lớn (> 4.000 con gà) thì lượng khí gây mùi phát sinh có giá trị trung bình cao hơn so với trang trại 1 có qui mô trung bình (3.000 con gà) là 2,6% đối với khí NH₃ và 28% đối với khí H₂S. Phạm Châu Thuỳ & Nguyễn Thị Minh (2021) cũng báo cáo kết quả tương tự,

nồng độ các khí phát thải tại trại gà tỷ lệ thuận với qui mô chăn nuôi. Kết quả khử mùi bằng chế phẩm Vnua-MiosV cho thấy, chất lượng môi trường không khí sau khi phun chế phẩm được cải thiện đáng kể, đặc biệt là nồng độ các chất hữu cơ bay hơi (TVOC - đặc trưng cho các hợp chất gây mùi phát tán trong không khí) có giá trị trung bình đã giảm so với trước khi sử dụng chế phẩm đến 85% và 87,8% tại trang trại 1 và 2 tương ứng. Sở dĩ như vậy là do chế phẩm có chứa các nhóm vi sinh vật có hoạt tính enzyme ngoại bào cao, khả năng lên men tốt nên phân giải chuyển hoá nhanh các chất thải và độn lót, làm giảm phát thải các khí gây mùi trong chuồng nuôi, đồng thời các vi sinh vật hữu ích này còn có tính đối kháng, hạn chế các vi khuẩn gây thối hoạt động dẫn đến giảm mùi nhanh chóng (Nguyễn Thị Minh & cs., 2020).

Hiệu quả khử mùi khi dùng chế phẩm Vnua-Mios V đạt từ 75,14- 92%; trong đó nồng độ NH₃ giảm > 75%, nồng độ H₂S giảm hơn 90% và nồng độ TVOC giảm trên 85% (Bảng 1). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu trước đây về hiệu quả của việc khử mùi bằng phương pháp lọc sinh học, có thể giảm lượng khí thải amoniac tới 51%, hydro sunfua giảm 80%, giảm mùi hôi 67% (Konkol & cs., 2022). Kết quả thử nghiệm này hoàn toàn phù hợp với công bố của Phạm Châu Thuỳ & Nguyễn Thị Minh (2021) cho thấy hiệu quả sử dụng chế phẩm sinh học trong việc khử mùi hôi chuồng trại, cải thiện chất lượng môi trường không khí, và điều này sẽ giúp tránh tác động tiêu cực tới sức khỏe của người chăn nuôi.



Hình 1. Chất lượng không khí khu vực chăn nuôi gà

Bảng 1. Chất lượng môi trường không khí chuồng trại trước và sau xử lý

Thông số	Đơn vị	Trang trại 1 (quy mô 3.000 con)		Trang trại 2 (quy mô 6.500 con)		QCVN 06:2009 & 05:2013/BTNMT
		Trước	Sau 5h	Trước	Sau 5h	
Nhiệt độ	°C	25	27	25	27	-
Độ ẩm	%	65	56	63	55	-
Tốc độ gió	m/s	0,13	0,15	0,21	0,18	-
PM _{2.5}	µg/m ³	110	98	112	99	-
CH ₄	mg/m ³	KPH	KPH	KPH	KPH	-
NH ₃	ppm	8,82 ± 0,5	2,16 ± 0,8	9,05 ± 1,0	2,25 ± 0,5	10
H ₂ S	ppm	0,25 ± 0,12	0,02 ± 0,08	0,32 ± 0,08	0,03 ± 0,07	5
TVOC	mg/m ³	0,365 ± 0,0015	0,053 ± 0,002	0,38 ± 0,05	0,046 ± 0,05	-

Ghi chú: (*) Nồng độ NH₃ và H₂S theo QCVN 06:2009/BTNMT; PM_{2.5} theo QCVN 05:2013/BTNMT.

Kết quả khử mùi của chế phẩm Vnua-MiosV cũng cho thấy việc sử dụng biện pháp sinh học trong xử lý môi trường chăn nuôi là hướng đi đúng đắn, tương tự như nghiên cứu của Phạm Diệu Thùy & cs. (2022) khi sử dụng chế phẩm sinh học để ủ phân bò tại Tuyên Quang cho kết quả 100% số hộ được điều tra đều đánh giá là môi trường không khí chuồng nuôi đã được cải thiện, không còn mùi hôi trong bán kính 50-100m.

3.2. Hiệu quả xử lý phân gà của chế phẩm Vnua-MiosV

3.2.1. Kết quả diễn biến nhiệt độ đồng ủ

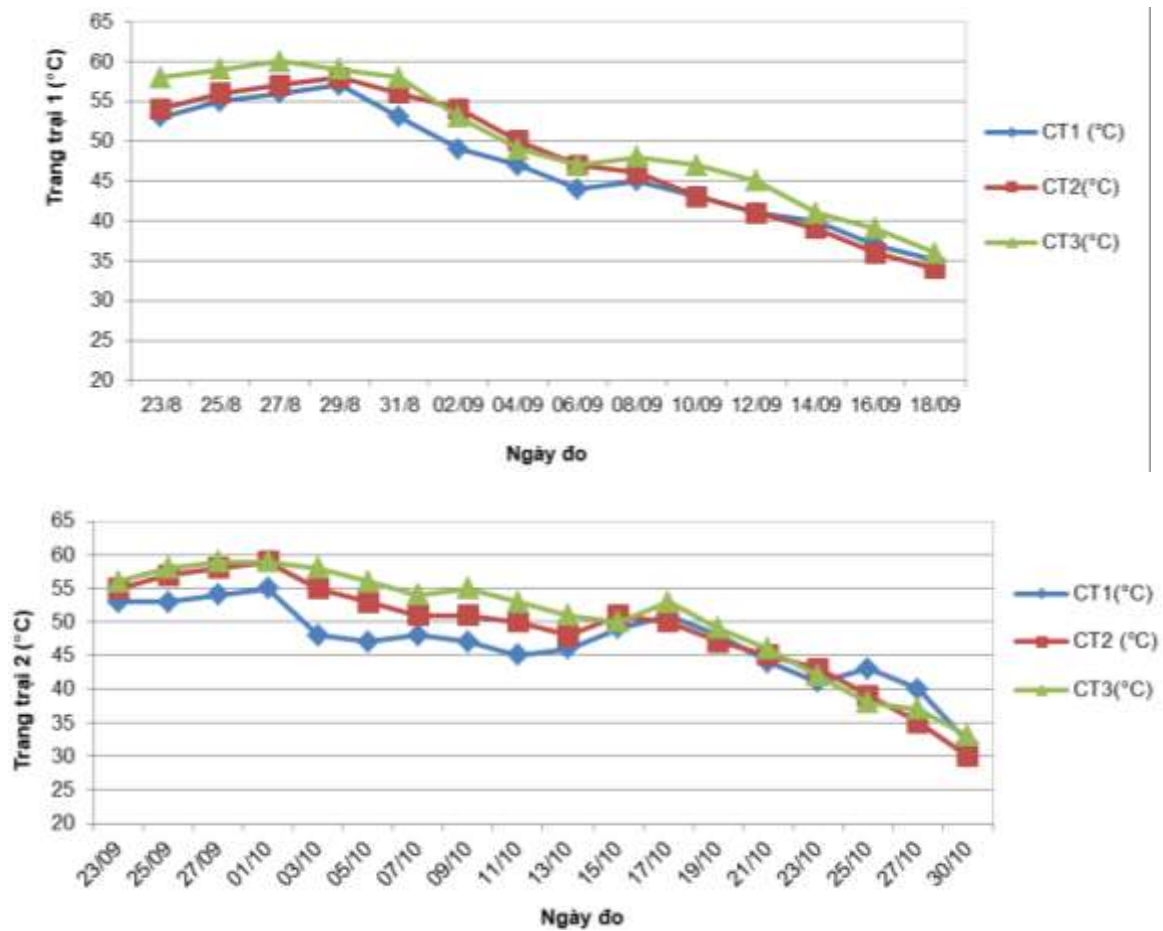
Chỉ sau 3 ngày ủ, các đồng ủ sử dụng chế phẩm vi sinh đã có nhiệt độ gia tăng mạnh so với đối chứng. Cả 3 công thức CT1, CT2, CT3 đều có nhiệt độ đồng ủ đạt hơn 50°C trong khoảng thời gian từ 3-10 ngày. Nhiệt độ của đồng ủ sử dụng chế phẩm Vnua-MiosV luôn cao hơn nhiệt độ đồng ủ sử dụng chế phẩm Trichoderma-Bacillus từ 5-8°C. Sở dĩ như vậy là do các vi sinh vật hữu ích trong chế phẩm Vnua-MiosV có khả năng chịu nhiệt, đã sinh trưởng tốt và hoạt động mạnh mẽ trong đồng ủ, thúc đẩy quá trình phân hủy chuyển hoá chất hữu cơ và gia tăng nhiệt. Sự tăng cao nhiệt độ còn giúp tiêu diệt các mầm bệnh và vi sinh vật gây hại, làm tăng chất lượng phân ủ tạo thành. Nguyễn Văn Thao & cs. (2015), cũng đã công bố sử dụng chế phẩm vi sinh để xử lý bã nấm và phân gà; Đinh Hồng Duyên & cs. (2021) nghiên cứu ủ hỗn hợp phân gà/than bùn hoặc trấu hun,

mùn cưa với chế phẩm vi sinh làm cho đồng ủ có nhiệt độ tăng cao và nhanh hơn, có khả năng tiêu diệt mầm bệnh.

Nhiệt độ ở cả 3 công thức phân ủ có xu hướng giảm từ ngày thứ 11-30 ngày sau ủ. Sau 30 ngày ủ, nhiệt độ của các công thức thử nghiệm đều xấp xỉ 30°C tương tự nhiệt độ không khí xung quanh và ít chênh lệch nhiệt độ tại các vị trí đo, chỉ rõ hoạt động của hệ vi sinh vật trong đồng ủ tại thời điểm này đã giảm dần. Quá trình ủ kết thúc khi nhiệt độ đồng ủ cân bằng với nhiệt độ của không khí trong khu vực. Đây là lý do phản ánh phần nào sự tương đồng về mức độ hoại mục của chất thải trong các đồng ủ.

Phân gà khi mới ủ đều có mùi rất hôi nồng, phát tán mạnh trong không khí nhưng chỉ sau 2-3 tuần ủ thì ở công thức có bổ sung chế phẩm vi sinh (CT2, CT3) mùi đã giảm rõ rệt so với CT1. Trong quá trình ủ, tại trang trại thứ 2 (hộ Hiến Cúc), ở CT1 (đối chứng) khi mở bạt ra có xuất hiện khí bốc lên mùi rất hôi và nhiều dòi bọ trong đồng ủ. Sau ủ đến tuần thứ 5 thì phân ủ giảm mùi hẳn.

Tương tự về độ hoại mục, phân mới ủ thường có màu nâu vàng nhưng khi ủ đến tuần thứ 3 phân ngả sang màu nâu sẫm, rõ ràng nhất ở CT2 và CT3 có sử dụng chế phẩm. Đến tuần 6, 7 thì phân ủ chuyển sang nâu sẫm hoặc màu nâu đen đặc biệt là ở CT3 - sử dụng chế phẩm Vnua-MiosV, độ hoại mục đạt trên 80%, phân ủ khá tơi xốp, giảm mùi hoàn toàn (Bảng 2 và bảng 3).



Hình 2. Diễn biến nhiệt độ đống ủ

Bảng 2. Đánh giá cảm quan chất lượng đống ủ tại trang trại 1

Thời gian	CT1	CT2	CT3
Tuần 1	Màu nâu sẫm, mùi hôi nồng hắc	Màu vàng nâu, mùi nồng hắc	Màu nâu sẫm, mùi hắc
Tuần 2	Màu nâu sẫm, mùi hắc	Màu vàng nâu, mùi nồng	Màu nâu sẫm, mùi hắc nhẹ
Tuần 3	Nhiều dòi bọ, khí bay lên khi mở bạt	Vàng sẫm, mùi giảm	Ngả màu nâu đen, mùi nhẹ
Tuần 4	Còn dòi bọ, mùi giảm nhẹ	Màu nâu sẫm, ít mùi	Nâu đen, hoại mục 40%
Tuần 5	Ít dòi bọ, giảm mùi hôi	Màu nâu sẫm, hoại mục 25%	Màu đen chưa đều, độ hoại mục 60%
Tuần 6	Hết mùi và dòi bọ, bắt đầu hoại mục (15%)	Màu nâu sẫm, độ hoại 45-50%	Màu nâu đen, hoại mục hoàn toàn (> 80%)

Phân ủ ở trang trại thứ 2 chuyển hoá chậm hơn trang trại thứ nhất 1 tuần do sự xuất hiện nhiều dòi bọ bởi ảnh hưởng của quá trình bảo quản phân sau thu gom (để ngoài sân). Kết quả đạt được trong nghiên cứu này khá tương đồng với nghiên cứu của Vũ Thuý Nga, 2011; Nguyễn Văn Thao & cs., 2015 khi nhiệt độ đống ủ có xu hướng giảm sau khoảng 10 ngày ủ, phân sau ủ hết mùi hôi, có màu nâu sẫm. Điều này cũng chứng tỏ chế phẩm vi sinh Vnua-MiosV không

những có tác dụng khử mùi hôi mạnh mà còn rút ngắn thời gian ủ và thúc đẩy quá trình hoại mục của phân ủ do hoạt động của hệ vi sinh vật hữu ích có trong chế phẩm.

3.2.2. Chất lượng phân ủ

Kết quả về mật độ *E. coli* và *Salmonella* trong đống ủ cho thấy chế phẩm Vnua-MiosV có tác dụng hạn chế mạnh vi sinh vật gây bệnh tồn tại trong chất thải chăn nuôi gà. Trước khi ủ,

mật độ vi khuẩn *Salmonella* còn rất cao (đến 10^6 CFU/g), có nguy cơ gây ảnh hưởng xấu đến sức khoẻ của đàn gia cầm cũng như người chăn nuôi và là nguồn phát tán mầm bệnh. Sau khi ủ thì mật độ vi khuẩn này đã giảm đáng kể, ở công thức sử dụng chế phẩm *Trichoderma-Bacillus* chỉ còn 10^2 CFU/g và không còn tồn tại ở công thức sử dụng chế phẩm Vnua-MiosV (Bảng 4). Điều này chứng tỏ việc sử dụng chế phẩm vi sinh Vnua-MiosV để xử lý phân gà khá phù hợp và cho hiệu quả cao.

Sau ủ 6-7 tuần, chất lượng phân ủ có sự sai khác rõ giữa các công thức có sử dụng chế phẩm vi sinh (CT2, CT3) so với đối chứng không sử dụng (CT1). Hàm lượng P_2O_5 và K_2O hữu hiệu trong phân ủ ở các công thức có chế phẩm vi sinh đều cao hơn đối chứng (Bảng 5, 6). Ngược lại, ở công thức đối chứng có pH và hàm lượng chất hữu cơ lại cao hơn các công thức dùng chế phẩm do thiếu hoạt động của hệ vi sinh vật hữu ích nên tốc độ phân huỷ chuyển hoá chất hữu cơ diễn ra chậm. Kết quả đạt được chỉ rõ sự tương đồng với các nghiên cứu trước đây của Nguyễn Văn Thao & cs. (2015), Đinh Hồng Duyên & cs. (2021) khi ủ phân gà và chất thải bằng chế

phẩm vi sinh đều tạo ra phân hữu cơ có hàm lượng dinh dưỡng dễ tiêu cao hơn so với không sử dụng chứng tỏ khả năng tăng cường chuyển hoá chất hữu cơ của chế phẩm vi sinh trong xử lý chất thải, đặc biệt là xử lý phân gà.

Các đồng ủ sử dụng chế phẩm Vnua-Mios V cho hàm lượng dinh dưỡng dễ tiêu mà cây trồng dễ hấp thu đạt cao nhất, trong đó P_2O_5 hữu hiệu đạt 4,74-5,99% và K_2O hữu hiệu đạt 5,36-6,86%, tăng so với đối chứng 80,53-94,20% và cao hơn sử dụng chế phẩm *Trichoderma-Bacillus* 25,0-27,1%. Kết quả này đã chỉ rõ chế phẩm Vnua-MiosV thể hiện khả năng chuyển hoá tốt chất thải do hoạt động mạnh mẽ của tổ hợp vi sinh vật hữu ích có trong chế phẩm, giúp phân huỷ chuyển hoá phân gà nhanh chóng và cho chất lượng nguyên liệu sau ủ đạt tiêu chuẩn của phân hữu cơ phục vụ cho trồng trọt theo QCVN 01-189:2019/BNNPTNT về chất lượng phân bón. Không những thế, việc xử lý phân gà bằng chế phẩm này là biện pháp tận dụng được nguồn chất thải chăn nuôi hiệu quả và thân thiện môi trường, làm gia tăng chuỗi giá trị cho ngành chăn nuôi và hỗ trợ phát triển chăn nuôi đảm bảo an toàn sinh học theo hướng hữu cơ tuần hoàn.

Bảng 3. Đánh giá cảm quan chất lượng đồng ủ tại trang trại 2

Thời gian	CT1	CT2	CT3
Tuần 1	Màu nâu sẫm, có nhiều trấu, mùi hắc, sốc mạnh	Màu nâu sẫm, nhiều trấu, mùi hắc, sốc nhiều	Màu nâu sẫm, có nhiều trấu, mùi hắc, sốc nhẹ
Tuần 2	Màu sắc giữ nguyên, mùi rất hôi và hắc	Màu sắc giữ nguyên, mùi rất hôi và hắc	Màu sắc giữ nguyên, mùi rất hôi và hắc
Tuần 3	Xuất hiện rất nhiều dòi, mùi hôi nồng	Xuất hiện nhiều dòi, mùi hôi nồng	Xuất hiện dòi, mùi còn hôi rõ
Tuần 4	Dòi bọ nhiều, rất hôi, màu vàng đậm	Giảm dòi. Mùi bắt đầu giảm, màu vàng sẫm	Ít dòi, mùi giảm hẳn, màu vàng xám, hoai 30%
Tuần 5	Còn dòi, mùi hôi giảm, màu vàng sẫm	Hôi nhẹ, bắt đầu hoai mục, màu vàng xám	Hết dòi, không hôi, màu vàng nâu, hoai 45%
Tuần 6	Hết dòi, bắt đầu hoai, màu xám	Hết dòi, đồng ủ xẹp dần, không mùi, hoai 25%	Hết mùi, hoai mục 65%
Tuần 7	Mùi hôi nhẹ, hoai 20%, màu vàng nâu	Hết mùi, hoai 45%, màu vàng nâu sẫm	Hết mùi, hoai >85%, màu nâu sẫm

Bảng 4. Mật độ vi sinh vật gây hại trong đồng ủ (đơn vị: CFU/g)

Đối tượng	Chỉ tiêu	Trước ủ	Sau ủ			QCVN 01-189:2019/BNNPTNT
			CT1	CT2	CT3	
Trang trại 1	<i>E. coli</i>	$8,1 \times 10^7$	$7,3 \times 10^6$	$5,4 \times 10^3$	$0,2 \times 10^2$	$\leq 1,1 \times 10^3$
	<i>Salmonella</i>	$2,2 \times 10^6$	$6,1 \times 10^5$	$3,1 \times 10^2$	-	KPH (âm tính)/25g
Trang trại 2	<i>E. coli</i>	$7,6 \times 10^5$	$1,3 \times 10^5$	$4,2 \times 10^2$	$0,6 \times 10^1$	$\leq 1,1 \times 10^3$
	<i>Salmonella</i>	$3,5 \times 10^7$	$9,2 \times 10^5$	$1,8 \times 10^3$	-	KPH (âm tính)/25g

Bảng 5. Chất lượng phân ủ tại trang trại 1

Tên mẫu	Độ ẩm tuyệt đối (%)	pH	OM (%)	N (%)	P ₂ O ₅ hh (%)	K ₂ O _{hh} (%)
Trước xử lý	48,7	9,0	38,25	2,26	2,60	3,25
CT1	54,8	9,1	34,78	2,18	2,97	3,61
CT2	55,8	8,8	33,11	2,21	3,48	3,93
CT3	53,1	8,3	29,17	2,16	5,99	6,86
QCVN 01-189:2019/BNNPTNT	< 30	> 5	≥ 20	≥ 1 và < 8	≥ 1 và < 8	≥ 1 và < 8

Bảng 6. Chất lượng phân ủ tại trang trại 2

Tên mẫu	Độ ẩm tuyệt đối (%)	pH	OM (%)	N (%)	P ₂ O ₅ hh (%)	K ₂ O _{hh} (%)
Trước xử lý	49,3	7,9	30,56	1,17	2,20	2,30
CT1	56,8	7,9	27,24	1,15	2,62	2,76
CT2	56,1	7,5	26,44	1,12	3,30	3,45
CT3	53,4	7,1	24,51	1,13	4,74	5,36
QCVN 01-189:2019/BNNPTNT	<30	> 5	≥ 20	≥1 và <8	≥1 và <8	≥1 và <8

Bảng 7. Hàm lượng kim loại nặng và mật độ *Coliform* trong phân gà

Chỉ tiêu	Trước ủ	Sau ủ			Trước ủ	Sau ủ			QCVN 01-189:2019/BNNPTNT
		CT1	CT2	CT3		CT1	CT2	CT3	
Trang trại 1									
Fe (ppm)	0,68	0,54	0,45	0,38	0,34	0,67	0,64	0,42	-
Cu (ppm)	89,52	85,36	81,76	75,94	95,6	90,6	91,1	86,7	-
Mo ppm)	< 5	< 5	< 5	<5	<5	<5	<5	8,5	-
Pb (ppm)	9,6	6,5	<5	< 5	<5	10,0	5,9	<5	≤ 200
Zn (ppm)	353,6	328,5	322,9	307,5	417,2	416,0	407,1	408,6	-
Hg (ppm)	< 0,05	-	-	-	< 0,05	-	-	-	≤ 2
Coliform (CFU/g)	5,6 × 10 ⁷	4,3 × 10 ⁶	2,2 × 10 ²	4,8 × 10	7,5 × 10 ⁷	4,9 × 10 ⁶	3,3 × 10 ²	6,1 × 10	-
Trang trại 2									

Mặt khác, kết quả khảo sát hàm lượng kim loại nặng và tổng Coliform trong phân gà trước và sau ủ cho thấy vi sinh vật gây hại ở các công thức sử dụng chế phẩm đều giảm đi nhiều so với đối chứng, đảm bảo an toàn để bón cho cây trồng. Nồng độ kim loại nặng trong phân ủ cũng có xu hướng được chuyển hoá bớt nhờ hoạt động của hệ vi sinh vật có lợi trong chế phẩm (bảng 7). Như nghiên cứu của Lê Như Kiều & cs. (2011), một số loài vi sinh vật hữu ích có khả năng chống chịu và tích lũy kim loại nặng trong cơ thể. Tuy nhiên, nguyên liệu hữu cơ sau ủ từ phân gà có độ ẩm còn khá cao (> 30%), tỷ lệ C/N vẫn lớn hơn 12, cần được chế biến thêm như

hong khô, nghiền sàng, tạo viên,... để tạo thành phân hữu cơ có tất cả các chỉ tiêu chất lượng đạt tiêu chuẩn theo QCVN 01-189:2019/BNNPTNT, phục vụ cho sản xuất nông nghiệp.

4. KẾT LUẬN

Sử dụng chế phẩm vi sinh Vnua-MiosV để khử mùi và xử lý phân gà cho kết quả khả quan khi xử lý được 75,14-92% khí gây mùi hôi chuồng trại; trong đó nồng độ NH₃ giảm > 75%, nồng độ H₂S giảm hơn 90% và nồng độ TVOC giảm trên 85%, giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Đặc biệt, chế phẩm Vnua-MiosV chứa

vi sinh vật chịu nhiệt với khả năng sinh enzyme ngoại bào cao có tác dụng gia nhiệt và chuyển hoá nhanh chất hữu cơ, giúp rút ngắn thời gian ủ, nguyên liệu hữu cơ tạo thành sau ủ có độ hoai mục và hàm lượng dinh dưỡng dễ tiêu cao, tơi xốp, không chứa vi sinh vật gây bệnh, đạt tiêu chuẩn dinh dưỡng và an toàn theo QCVN 01-189:2019/BNNT đối với phân hữu cơ. Tuy nhiên, cần có nghiên cứu thêm về cách chế biến nguyên liệu phân ủ để tạo thành phân hữu cơ chất lượng cao phục vụ cho sản xuất nông nghiệp.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn Sở Khoa học công nghệ và UBND tỉnh Hưng Yên đã tài trợ cho nghiên cứu này thuộc đề tài KHCN cấp tỉnh, thực hiện 2018-2020.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2013). QCVN 05:2013/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng khí xung quanh.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2019). QCVN 06:2019/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh.
- Bùi Hữu Đoàn, Nguyễn Xuân Trạch & Vũ Đình Tôn (2011). Bài giảng quản lý chất thải chăn nuôi. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Casey K.D., Bicudo J.A., Schmidt B.R., Singh A., Gay S.W., Gates R.S., Jacobson L.D. & Hoff S.J. (2006). Air quality and emission from Livestock and Poultry production. Waste management Systems. Agricultural and Biosystem Engineering Publications. p. 361.
- Cục thống kê tỉnh Hưng Yên, Niên giám thống kê tỉnh Hưng yên (2022). Nhà xuất bản Thống kê.
- Đinh Hồng Duyên, Đỗ Tất Thủy, Nguyễn Tú Điệp, Nguyễn Xuân Hoà, Phan Quốc Hưng (2021). Nghiên cứu sản xuất phân hữu cơ vi sinh dạng viên nén từ phân gà. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 1: 50-56.
- Konkol D., Popiela E., Skrzypczak D., Izydorczyk G., Mikula K., Moustakas K., Opaliński S., Korczyński M., Witek-Krowiak A. & Chojnacka K. (2022). Recent innovations in various methods of harmful gases conversion and its mechanism in poultry farms. Environmental Research. 214: 113825.
- Lê Như Kiều, Nguyễn Viết Hiệp, Lê Thị Thanh Thủy, Nguyễn Hữu Thành & Phan Quốc Hưng (2011). Hiệu quả của sự kết hợp thực vật - vi sinh vật đến mức độ tích lũy kim loại nặng trong sinh khối thực vật bản địa trồng ở xã Chỉ Đạo, Văn Lâm, Hưng Yên. Tạp chí Khoa học và công nghệ nông nghiệp Việt Nam 1(13): 42-48.
- Nguyễn Thị Minh, Phạm Châu Thủy & Lê Minh Nguyệt (2020). Đánh giá hiện trạng môi trường và ứng dụng CNSH trong xử lý mùi và chất thải rắn tại các trang trại chăn nuôi gà trên địa bàn tỉnh Hưng Yên. Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học công nghệ cấp tỉnh Hưng Yên.
- Nguyễn Văn Thao, Nguyễn Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Minh, Đỗ Nguyên Hải & Nguyễn Thu Hà (2015). Nghiên cứu chế phẩm vi sinh vật để sản xuất phân hữu cơ từ bã nấm và phân gà. Tạp chí Khoa học và phát triển. 13(8): 1415-1423.
- Phạm Nhật Lệ, Phạm Duy Phẩm, Đàm Quang Hòa & Trịnh Quang Tuyên (2001). Nghiên cứu mô hình chăn nuôi lợn chất lượng cao xuất khẩu ở các hộ nông dân miền Bắc. Báo cáo khoa học Viện Chăn nuôi năm: 268-270.
- Phạm Châu Thủy & Nguyễn Thị Minh (2021). Đánh giá thực trạng môi trường tại các trang trại chăn nuôi gà trên địa bàn huyện Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên. Tạp chí khoa học và công nghệ Đại học Thái Nguyên. 226(10): 178-186.
- Phạm Diệu Thùy, Nguyễn Thị Kim Lan, Trần Nhật Thắng, Nguyễn Thị Ngân, Dương Thị Hồng Duyên & Nguyễn Thị Thanh Hậu (2022). Nghiên cứu tác dụng của chế phẩm sinh học trong xử lý phân trâu, bò tại tỉnh Tuyên Quang. Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Thái Nguyên. 227(05): 58-66.
- Sejian V., Hyder I., Ezeji T., Lakritz J., Bhatta R., Ravindra J.P., Prasad C.S. & Lal R. (2015). Global warming: role of livestock. In: Climate change impact on livestock: Adaptation and mitigation. Springer New Delhi. pp. 141-169.
- Singh A. & Rashid M. (2017). Impact of animal waste on environment, its management strategies and treatment protocols to reduce environmental contamination. Veterinary Science Research Journal. 8: 1-12.
- Steinfeld H. & Wassenaar T. (2007). The role of livestock production in carbon and nitrogen cycles. Annual Review of Environment and Resources. 32: 271-294.
- Vũ Thúy Nga (2011). Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm vi sinh để chế biến phế thải chăn nuôi làm phân bón hữu cơ sinh học tại các nông hộ ở Quỳnh Hợp tỉnh Nghệ An. Báo cáo tổng kết nghiệm thu đề tài Thuộc dự án khoa học công nghệ nông nghiệp vốn vay ADB.