

STUDY ON PROBIOTIC EFFECTS IN TREATING BUFFALO AND CATTLE MANURE IN TUYEN QUANG PROVINCE

Pham Dieu Thuy^{1*}, Nguyen Thi Kim Lan¹, Tran Nhat Thang¹, Nguyen Thi Ngan¹,
Duong Thi Hong Duyen¹, Nguyen Thi Thanh Hau²

¹TNU - University of Agriculture and Forestry

²Ham Yen Agricultural service center, Tuyen Quang province

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 25/11/2021	Investigating the current status of the buffaloes and cattle manure treatment in 4 districts (including Chiem Hoa, Ham Yen, Yen Son and Son Duong district) of Tuyen Quang province, the results showed that: 64% of livestock households did not apply manure treatment accumulating in a long time, scattered around the stable ground causing environmental pollution. Nearly 100 tons of cattle and buffalo manure have been treated for 20 livestock households by 3 probiotic types as follows: EMUNIV (7 households), EMIC (6 households) and EMZEO (7 households). The manure treatment using these probiotics had a good effect which the concentration of NH ₃ and H ₂ S gas was significantly reduced in 1m ³ of the air at the stable area (the former decreased by 3-4 times, while the latter reduced by almost half in comparison with those before applying fecal treatment), therefore, the manure lost its odor; markedly decreased the number of helminth eggs (approximately decreased about 9-10 times), the number of <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> bacteria contained in 1 manure gram was noticeably decreased (about 4-5 times). Thereby, the manure treatment using probiotics reduce the living environmental pollution of human and livestock.
Revised: 08/4/2022	
Published: 13/4/2022	
KEYWORDS	
Buffaloes, cattle feces	
Probiotics	
NH ₃ , H ₂ S gas	
Helminth eggs	
Bacteria	
Tuyen Quang province	

NGHIÊN CỨU TÁC DỤNG CỦA CHẾ PHẨM SINH HỌC TRONG XỬ LÝ PHÂN TRÂU, BÒ TẠI TỈNH TUYÊN QUANG

Phạm Diệu Thùy^{1*}, Nguyễn Thị Kim Lan¹, Trần Nhật Thăng¹, Nguyễn Thị Ngân¹,
Dương Thị Hồng Duyên¹, Nguyễn Thị Thanh Hậu²

¹Trường Đại học Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên

²Trung tâm dịch vụ Nông nghiệp huyện Hàm Yên, tỉnh Tuyên Quang

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 25/11/2021	Điều tra thực trạng việc xử lý phân trâu, bò ở 4 huyện Chiêm Hóa, Hàm Yên, Yên Sơn, Sơn Dương thuộc tỉnh Tuyên Quang, kết quả cho thấy: có 64% số hộ chăn nuôi không áp dụng biện pháp xử lý phân trâu, bò, phân tồn lưu trong chuồng lâu ngày, vương vãi ra xung quanh chuồng gây ô nhiễm môi trường. Đã xử lý gần 100 tấn phân trâu, bò tại 20 hộ chăn nuôi bằng 3 loại chế phẩm sinh học: EMUNIV (7 hộ), EMIC (6 hộ) và EMZEO (7 hộ). Việc xử lý phân trâu, bò bằng chế phẩm sinh học đã có tác dụng tốt: làm giảm rõ rệt hàm lượng khí NH ₃ và H ₂ S trong 1m ³ không khí tại khu vực chuồng nuôi trâu, bò (hàm lượng NH ₃ giảm 3 - 4 lần, hàm lượng khí H ₂ S giảm gần một nửa so với trước khi xử lý phân), do vậy làm phân mất mùi hôi; làm giảm rõ rệt số lượng trứng giun, sán trong phân (số trứng giun, sán giảm khoảng 9 - 10 lần), số lượng vi khuẩn <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> trong 1 gam phân giảm mạnh (giảm khoảng 4 - 5 lần). Từ đó làm giảm thiểu tình trạng ô nhiễm môi trường sống của người và vật nuôi.
Ngày hoàn thiện: 08/4/2022	
Ngày đăng: 13/4/2022	
TỪ KHÓA	
Phân trâu, bò	
Chế phẩm sinh học	
Khí NH ₃ , H ₂ S	
Trứng giun sán	
Vi khuẩn	
Tỉnh Tuyên Quang	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.5301>

*Corresponding author. Email: phamdieuthuy@tauf.edu.vn

1. Đặt vấn đề

Chăn nuôi ngày càng có vị trí hết sức quan trọng trong cơ cấu của ngành nông nghiệp và có ý nghĩa thiết thực đối với đời sống kinh tế xã hội của nhân dân, góp phần giải quyết công ăn việc làm, xóa đói giảm nghèo, tăng thu nhập và là cơ hội làm giàu cho người nông dân. Tuy nhiên, cùng với sự phát triển của ngành chăn nuôi là sự ảnh hưởng không nhỏ đến môi trường, sức khỏe, đời sống của con người. Vì vậy, để chăn nuôi phát triển bền vững, đáp ứng được những yêu cầu cấp thiết của cuộc sống, thì vấn đề xử lý chất thải chăn nuôi phải được thực hiện tốt và triệt để.

Thành phần các chất khí thải ra từ phân trâu, bò phụ thuộc vào các chất có trong phân và điều kiện tồn lưu (hiếu khí hay yếm khí). Một số thành phần khí thải ra không những gây hại cho môi trường mà còn ảnh hưởng trực tiếp đến tầng ozon và gây ra hiện tượng hiệu ứng nhà kính [1]. Các thành phần khí này cũng đe dọa tới sức khỏe của con người, vật nuôi và môi trường do mùi của chúng rất độc hại khi ở nồng độ cao [2]. Trong đó, một số loại khí thải ra từ phân trâu, bò có mùi, đồng thời có tác động xấu đối với môi trường như khí hydro sunfua (H_2S), khí amoniac (NH_3), vì chúng thường có nồng độ cao trong không khí [3].

Hiện nay, nhiều loại chế phẩm sinh học đã được khuyến cáo sử dụng trong việc xử lý chất thải chăn nuôi. Tuy nhiên, chưa có công trình nghiên cứu nào chứng minh loại chế phẩm có tác dụng tốt và phù hợp hơn với việc xử lý phân trâu, bò.

Phân trâu, bò có thể làm ô nhiễm nguồn nước, ảnh hưởng đến các loài cá và hệ sinh thái trong ao hồ do phân có khí NH_3 và photpho thuận lợi cho tảo phát triển trong hệ thống ao, hồ nước ngọt. Ngoài ra còn gây ô nhiễm không khí do việc thải khí NH_3 trong môi trường từ phân trâu, bò vương vãi trên bãi chăn thả hoặc trên nền chuồng [4].

Pachepsky và cộng sự (2006) [5], You và cộng sự (2006) [6] cho biết rất nhiều vi sinh vật tồn tại trong phân trâu, bò; nhưng nhiều nhất là các loài vi khuẩn có tính gây bệnh cho con người như *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*,...

Tuyên Quang là tỉnh nằm trong vùng Trung du miền núi phía Bắc - là nơi có số lượng trâu, bò nhiều nhất cả nước, chiếm 55,11% [7]. Trâu, bò là gia súc ăn cỏ, hàng ngày chúng thải một lượng phân khá lớn ra môi trường (15 - 20 kg phân/con/ngày). Thực tế khảo sát cho thấy, trong quá trình chăn nuôi, việc quản lý và sử dụng phân trâu, bò ở các địa phương của tỉnh Tuyên Quang còn nhiều bất cập. Tình trạng phân trâu, bò vương vãi ở xung quanh chuồng và trên khu vực chăn thả rất phổ biến, từ đó tạo ra nhiều khí độc; đồng thời phân trâu, bò còn mang nhiều loại vi khuẩn và trứng giun, sán, làm tăng nguy cơ nhiễm bệnh truyền nhiễm và bệnh ký sinh trùng ở vật nuôi và con người. Vì vậy, nghiên cứu biện pháp xử lý phân trâu, bò để tiêu diệt mầm bệnh, giảm thiểu ô nhiễm môi trường ở tỉnh Tuyên Quang là vấn đề cần thiết.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu: các hộ chăn nuôi trâu, bò trên địa bàn 4 huyện Chiêm Hóa, Hàm Yên, Yên Sơn và Sơn Dương thuộc tỉnh Tuyên Quang

Địa điểm xét nghiệm mẫu: Phòng thí nghiệm thú y - Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên; Công ty cổ phần quan trắc và xử lý môi trường Thái Dương - Đông Đa - Hà Nội.

Thời gian nghiên cứu: năm 2021.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Phân trâu, bò trước và sau khi xử lý; chế phẩm sinh học (EMUNIV, EMIC và EMZEO).

Buồng cấy vi trùng, tủ ẩm, tủ lạnh, kính hiển vi quang học, lam kính, lamen, đĩa Petri...

Bộ dụng cụ xét nghiệm phân.

2.3. Nội dung nghiên cứu

- Điều tra thực trạng việc xử lý phân trâu, bò ở một số địa phương.
- Xử lý phân trâu, bò bằng chế phẩm sinh học tại các hộ chưa thực hiện hình thức xử lý phân nào.
- Nghiên cứu tác dụng của việc xử lý phân trâu, bò bằng chế phẩm sinh học (đối với môi trường không khí, đối với số lượng vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella*, đối với số lượng trứng giun, sán trong phân).

2.4. Phương pháp nghiên cứu

- Điều tra hình thức xử lý phân trâu, bò tại các địa phương theo phương pháp lấy mẫu chùm nhiều bậc [8]: Phỏng vấn và ghi phiếu điều tra tại 200 hộ chăn nuôi trâu, bò tại 4 huyện Chiêm Hóa, Hàm Yên, Yên Sơn và Sơn Dương (mỗi huyện điều tra tại 50 hộ chăn nuôi).

- Xử lý phân trâu, bò bằng phương pháp ủ phân hiếu khí với chế phẩm sinh học tại 20 hộ đã lựa chọn (mỗi hộ xử lý 4 - 5 tấn phân, tổng số phân đã xử lý là gần 100 tấn).

- Sự ô nhiễm môi trường không khí từ phân trâu, bò trước và sau khi xử lý được đánh giá qua khứu giác trực tiếp và phỏng vấn 100 hộ dân sống ở xung quanh 20 hộ đã lựa chọn (trong bán kính 50-100m) và qua kết quả phân tích hàm lượng khí NH_3 và H_2S tại chuồng nuôi và khu vực ngoài chuồng nuôi trâu, bò.

Lấy mẫu khí H_2S theo TCVN 6137:2009; NH_3 theo PETECH-KK01.

Phân tích khí H_2S theo MASA Method 701; NH_3 theo MASA Method 401.

- Lấy mẫu phân trâu, bò trước và sau khi xử lý bằng chế phẩm sinh học để đếm số lượng vi khuẩn *E. coli* theo phương pháp phân tích ISO 9308-1:2014; đếm số lượng vi khuẩn *Salmonella* trong 1 gam phân theo phương pháp phân tích ISO 19250:2010.

- Xác định các loại trứng giun, sán trong phân trâu, bò trước và sau khi sử dụng chế phẩm sinh học bằng 2 phương pháp: Phương pháp Fullborn với dung dịch muối bão hòa để tìm trứng các loài giun tròn; phương pháp lắng cặn Benedek tìm trứng các loài sán lá. Tổng số trứng của các loài giun, sán trong 1 gam phân được đếm trứng trên buồng đếm Mc. Master [9].

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu được được xử lý theo phương pháp thống kê sinh học của Nguyễn Văn Thiện (2008) [10] trên phần mềm Minitab 16.0.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Điều tra thực trạng xử lý phân trâu, bò ở một số địa phương của tỉnh Tuyên Quang

Kết quả điều tra tại 200 hộ chăn nuôi trâu, bò trên địa bàn 4 huyện Chiêm Hóa, Hàm Yên, Yên Sơn, Sơn Dương thuộc tỉnh Tuyên Quang nghiên cứu được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Điều tra thực trạng xử lý phân trâu, bò tại các hộ chăn nuôi

Chỉ tiêu đánh giá	Số hộ điều tra	Số hộ áp dụng	Tỷ lệ (%)
Không xử lý phân (phân tồn lưu trong chuồng và vương vãi ra xung quanh chuồng)		128	64,00
Xử lý phân bằng bể biogas	200	7	3,50
Sử dụng hố ủ phân trâu, bò		37	18,50
Dùng phân tươi bón cho cây trồng		19	9,50
Bán phân trâu, bò		9	4,50

Bảng 1 cho thấy, trong 200 hộ điều tra chỉ có 7 hộ có bể biogas xử lý phân trâu, bò (chiếm 3,5%). Có 37 hộ cho phân trâu, bò vào hố và lấp đất, sau 1 - 2 tháng lấy phân từ hố ra để trồng trọt. Có 19 hộ (9,5%) thường mang phân tươi bón ngay cho cây trồng. Có 9 hộ (4,5%) thường bán phân cho hộ khác mà không sử dụng phân cho cây trồng của gia đình mình.

Trong 200 hộ có tới 128 hộ không sử dụng bất cứ hình thức xử lý phân trâu, bò nào (chiếm tới 64%). Tại các hộ này, phân trâu, bò để lưu trữ nhiều ngày trong khu vực chuồng và vương vãi

rất nhiều bên ngoài chuồng, tạo ra mùi hôi khó chịu và nhìn rất mất vệ sinh.

Trâu, bò là loài ăn cỏ, hàng ngày chúng thải ra chuồng trại và bãi chăn thả một lượng phân và nước tiểu rất lớn, sinh ra nhiều loại khí độc, trong đó có khí H_2S và NH_3 , gây ô nhiễm môi trường không khí, đồng thời trong phân trâu, bò còn mang nhiều loại mầm bệnh như vi khuẩn, trứng giun sán, làm ô nhiễm môi trường đất và nước. Vì vậy, cần có biện pháp xử lý phân trâu, bò để giảm thiểu ô nhiễm môi trường, góp phần bảo vệ sức khỏe của người và vật nuôi.

3.2. Nghiên cứu tác dụng của việc xử lý phân trâu, bò bằng chế phẩm sinh học

Sau khi điều tra 200 hộ chăn nuôi trâu, bò đã xác định được những hộ không dùng bất cứ hình thức xử lý phân trâu, bò nào. Từ đó chọn ra 20 hộ tại 4 huyện (mỗi huyện 5 hộ) có lượng phân trâu, bò tồn lưu nhiều để tiến hành xử lý phân bằng chế phẩm sinh học.

Tác dụng của việc xử lý phân trâu, bò bằng chế phẩm sinh học được đánh giá bằng các phương pháp: i) phỏng vấn, ghi phiếu điều tra 100 hộ dân sống ở xung quanh 20 hộ này; ii) lấy mẫu không khí trước và sau khi xử lý phân tại các hộ để xác định hàm lượng H_2S và NH_3 ; iii) lấy mẫu phân trước và sau khi xử lý tại các hộ để xác định số lượng vi khuẩn *E. coli*, *Salmonella* và trứng giun, sán trong phân.

Kết quả được trình bày theo các nội dung sau:

3.2.1. Đánh giá của 100 hộ dân sống xung quanh 20 hộ về tình trạng ô nhiễm không khí trước và sau khi xử lý phân bằng chế phẩm sinh học

Bảng 2. Đánh giá bằng khứu giác về sự ô nhiễm không khí ở khu vực xung quanh 20 hộ chăn nuôi trâu, bò trước và sau xử lý phân

Chế phẩm sinh học	Chỉ tiêu đánh giá trước và sau xử lý phân	Số hộ xử lý phân được đánh giá	Kết quả đánh giá của các hộ xung quanh (trong bán kính 50 – 100m)					
			Trước khi xử lý			Sau khi xử lý		
			Số người được phỏng vấn	Số người đánh giá theo các chỉ tiêu	Tỷ lệ (%)	Số người được phỏng vấn	Số người đánh giá theo các chỉ tiêu	Tỷ lệ (%)
EMUNIV	Không mùi	7	35	0	0,00	35	35	100
	Ít mùi			24	68,57		0	0,00
	Nặng mùi			11	31,43		0	0,00
EMIC	Không mùi	6	30	0	0,00	30	30	100
	Ít mùi			22	73,33		0	0,00
	Nặng mùi			8	26,67		0	0,00
EMZEO	Không mùi	7	35	3	8,57	35	35	100
	Ít mùi			20	57,14		0	0,00
	Nặng mùi			12	34,29		0	0,00
Tính chung	Không mùi	20	100	3	3,00	100	100	100
	Ít mùi			66	66,00		0	0,00
	Nặng mùi			31	31,00		0	0,00

Theo kết quả điều tra đã tổng hợp ở bảng 2, trước khi xử lý phân trâu, bò có 3/100 (3%) hộ dân sống ở xung quanh (cách hộ chăn nuôi trâu, bò 50 - 100m) cho biết, không thấy có mùi hôi của phân trâu, bò. Trong khi có tới 66/100 (66%) hộ thấy có mùi hôi rõ rệt nhưng chưa đến mức khó chịu. Có 31/100 (31%) hộ cho biết, không khí mà họ phải hít thở hàng ngày có mùi hôi rất khó chịu, gây cảm giác mệt mỏi, đau đầu.

Sau khi phân trâu, bò ở 20 hộ trên được ủ với chế phẩm sinh học 7 - 10 ngày, chúng tôi lại phỏng vấn và ghi phiếu điều tra lần 2 với 100 hộ dân ở xung quanh. Kết quả cho thấy, 100% số hộ được điều tra đều đánh giá là môi trường không khí của họ đã được cải thiện, không còn thấy mùi hôi của phân trâu, bò.

Như vậy, việc ủ phân trâu, bò với chế phẩm sinh học đã có tác dụng làm mất mùi hôi của phân trâu, bò, làm cho bầu không khí đỡ bị ô nhiễm, tốt hơn cho sức khỏe của con người và vật nuôi. Jwher và cộng sự (2013) [11] đã dùng chế phẩm sinh học trong chăn nuôi gà thấy có tác dụng tốt. Mặc dù trâu, bò và gà khác loài, nhưng phân trâu, bò và gia cầm đều có đặc điểm chung là sinh ra các loại khí độc gây ô nhiễm môi trường. Vì vậy, sử dụng chế phẩm sinh học trong xử lý phân đều có tác dụng tốt.

3.2.2. Xác định hàm lượng khí H_2S và NH_3 trong $1m^3$ không khí trước và sau khi xử lý phân bằng chế phẩm sinh học

Chăn nuôi là ngành sản xuất tạo ra nhiều loại khí thải nhất. Theo Hobbs và cộng sự (1999) [12], có tới trên 170 chất khí có thể sinh ra từ chăn nuôi, điển hình là các khí NH_3 , H_2S và hàng loạt các khí gây mùi khác. Hầu hết các khí thải chăn nuôi đều gây độc cho gia súc, cho con người và môi trường.

Các loại khí độc này gây tổn thương niêm mạc đường hô hấp và phổi của người và gia súc. Ngoài ra, khí NH_3 còn gây kích thích thị giác, làm giảm thị lực...

Chúng tôi đã phân tích hàm lượng khí H_2S và NH_3 trong $1m^3$ không khí tại khu vực chuồng nuôi và xung quanh chuồng nuôi trâu, bò trước và sau khi xử lý phân trâu, bò bằng chế phẩm sinh học, nhằm đánh giá tác dụng của việc ủ phân bằng chế phẩm sinh học đối với môi trường không khí trong khu vực chăn nuôi.

3.2.2.1. Xác định hàm lượng khí H_2S và NH_3 trong $1m^3$ không khí tại các địa phương lấy mẫu

Kết quả được trình bày ở bảng 3 và 4.

Bảng 3. Hàm lượng H_2S trong $1m^3$ không khí trước và sau khi xử lý phân tại các địa phương

Huyện (Số hộ)	Trong chuồng ($\mu g/m^3$) ($\bar{x} \pm m_x$)		Cách chuồng 50m ($\mu g/m^3$) ($\bar{x} \pm m_x$)	
	Trước xử lý phân	Sau xử lý phân	Trước xử lý phân	Sau xử lý phân
Chiêm Hóa(5 hộ)	37,6 $\pm$ 1,47	21,2 $\pm$ 0,74	29,8 $\pm$ 2,4	17,6 $\pm$ 1,08
Hàm Yên (5 hộ)	36,2 $\pm$ 1,02	25,6 $\pm$ 1,36	25,0 $\pm$ 2,02	21,8 $\pm$ 0,49
Yên Sơn (5 hộ)	37,0 $\pm$ 1,0	25,8 $\pm$ 1,77	31,6 $\pm$ 1,21	20,0 $\pm$ 2,55
Sơn Dương(5 hộ)	38,8 $\pm$ 0,66	26,0 $\pm$ 2,28	32,2 $\pm$ 1,11	22,6 $\pm$ 2,2
Tổng số	37,4 $\pm$ 0,54	24,65 $\pm$ 0,88	29,65 $\pm$ 1,04	20,5 $\pm$ 0,77

Bảng 4. Hàm lượng NH_3 trong $1m^3$ không khí trước và sau khi xử lý phân tại các địa phương

Huyện (Số hộ)	Trong chuồng ($\mu g/m^3$) ($\bar{x} \pm m_x$)		Cách chuồng 50m ($\mu g/m^3$) ($\bar{x} \pm m_x$)	
	Trước xử lý phân	Sau xử lý phân	Trước xử lý phân	Sau xử lý phân
Chiêm Hóa(5 hộ)	136,6 $\pm$ 9,65	45,2 $\pm$ 5,25	113,4 $\pm$ 11,2	38,2 $\pm$ 5,66
Hàm Yên(5 hộ)	119,6 $\pm$ 4,53	63,6 $\pm$ 4,38	83,6 $\pm$ 4,53	55,8 $\pm$ 2,03
Yên Sơn (5 hộ)	154,6 $\pm$ 3,25	77,0 $\pm$ 2,66	127,0 $\pm$ 2,59	64,4 $\pm$ 3,11
Sơn Dương(5 hộ)	162,2 $\pm$ 3,04	68,4 $\pm$ 4,79	136,0 $\pm$ 4,04	60,0 $\pm$ 3,22
Tổng số	143,25 $\pm$ 4,62	63,55 $\pm$ 3,34	115 $\pm$ 5,44	54,6 $\pm$ 2,86

Kết quả ở bảng 3 và 4 cho thấy:

Trước khi xử lý phân, hàm lượng khí H_2S trong các mẫu không khí tại các hộ ở 4 huyện biên động từ 36,2 - 38,8 $\mu g/m^3$ (trong chuồng) và 25 - 32,2 $\mu g/m^3$ (cách chuồng 50m); Hàm lượng NH_3 biến động từ 119,6 - 162,2 $\mu g/m^3$ (trong chuồng) và từ 83,6 - 136,0 $\mu g/m^3$ (cách chuồng 50m). Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2012) [13], quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về “Điều kiện vệ sinh thú y - QCVN 01-99:2012/BNNPTNT”, lượng H_2S tối đa là 42 $\mu g/m^3$, lượng NH_3 tối đa là 200 $\mu g/m^3$. Như vậy, hai loại khí độc trong bầu không khí chuồng trâu, bò và địa điểm cách chuồng 50 m đều chưa đến mức quy định theo quy chuẩn. Tuy nhiên, hàm lượng hai loại khí này trước khi xử lý phân có giá trị gần sát với quy chuẩn trên.

Sau khi xử lý phân với chế phẩm sinh học, hàm lượng khí H_2S và NH_3 trong $1m^3$ không khí ở khu vực chuồng nuôi và xung quanh chuồng nuôi trâu, bò đã giảm rõ rệt: hàm lượng khí H_2S

trong các mẫu không khí biến động từ 21,2 - 26,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (trong chuồng) và 17,6 - 22,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cách chuồng 50m); Hàm lượng NH_3 biến động từ 45,2 - 77,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (trong chuồng) và từ 38,2 - 64,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cách chuồng 50m). Như vậy, hàm lượng hai loại khí này đã giảm thấp hơn 3 - 4 lần so với thời điểm trước khi xử lý phân. Kết quả này phù hợp với đánh giá của các hộ dân sống ở xung quanh hộ được xử lý phân bằng chế phẩm sinh học.

3.2.2.2. Kết quả xác định hàm lượng khí H_2S và NH_3 trong 1m^3 không khí xét theo loại chế phẩm sinh học sử dụng

Kết quả được trình bày ở bảng 5 và 6.

Bảng 5. Hàm lượng H_2S trong 1m^3 không khí trước và sau khi xử lý phân theo loại chế phẩm sinh học sử dụng

Chế phẩm sử dụng	Chỉ tiêu	Trong chuồng ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ($\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$)		Cách chuồng 50m ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ($\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$)	
		Trước xử lý phân	Sau xử lý phân	Trước xử lý phân	Sau xử lý phân
EMIC	H_2S	$38,5 \pm 1,02$	$25,83 \pm 2,18$	$28,17 \pm 3,03$	$21,83 \pm 1,74$
EMUNIV	H_2S	$36,0 \pm 0,85$	$23,43 \pm 1,17$	$30,57 \pm 0,69$	$20,14 \pm 1,26$
EMZEO	H_2S	$37,86 \pm 0,8$	$24,86 \pm 1,34$	$30 \pm 1,51$	$19,71 \pm 1,11$
Tính chung	H_2S	$37,4 \pm 0,54$	$24,65 \pm 0,88$	$29,65 \pm 1,04$	$20,5 \pm 0,77$

Bảng 6. Hàm lượng NH_3 trong 1m^3 không khí trước và sau khi xử lý phân theo loại chế phẩm sinh học sử dụng

Chế phẩm sử dụng	Chỉ tiêu	Trong chuồng ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ($\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$)		Cách chuồng 50m ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ($\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$)	
		Trước xử lý phân	Sau xử lý phân	Trước xử lý phân	Sau xử lý phân
EMIC	NH_3	$142 \pm 9,94$	$66,0 \pm 6,61$	$119,2 \pm 12,1$	$56,0 \pm 6,13$
EMUNIV	NH_3	$144 \pm 8,54$	$56,86 \pm 6,51$	$113,14 \pm 8,05$	$49,86 \pm 6,12$
EMZEO	NH_3	$143,57 \pm 7,04$	$68,14 \pm 3,94$	$113,29 \pm 12,1$	$58,14 \pm 1,88$
Tính chung	NH_3	$143,25 \pm 4,62$	$63,55 \pm 3,34$	$115 \pm 5,44$	$54,6 \pm 2,86$

Kết quả ở bảng 5 và 6 cho thấy:

Sau khi xử lý phân với chế phẩm EMIC, EMUNIV và EMZEO, hàm lượng khí H_2S và NH_3 trong 1m^3 không khí ở khu vực chuồng nuôi và xung quanh chuồng nuôi trâu, bò tại 20 hộ chăn nuôi đã giảm xuống rõ rệt so với kết quả phân tích trước khi xử lý phân. So sánh hàm lượng hai loại khí tại các hộ được dùng riêng mỗi loại chế phẩm, thấy ở 7 hộ được sử dụng chế phẩm EMUNIV hàm lượng H_2S tương đương với các hộ được ủ phân với chế phẩm EMIC và EMZEO. Tuy nhiên, hàm lượng NH_3 ở 7 hộ đã ủ phân trâu, bò với chế phẩm EMUNIV thấp hơn rõ rệt so với các hộ được ủ phân trâu, bò với chế phẩm EMIC và EMZEO.

Như vậy, việc ủ phân trâu, bò bằng chế phẩm EMUNIV đã có tác dụng khử mùi hôi tốt hơn nên làm giảm hàm lượng khí H_2S và NH_3 trong không khí ở khu vực chuồng nuôi và xung quanh chuồng nuôi trâu, bò.

3.2.3. Số lượng trứng giun, sán trong 1 gam phân trước và sau khi xử lý phân bằng chế phẩm sinh học

Để xác định chế phẩm sinh học dùng ủ phân trâu, bò có tác dụng diệt trứng giun, sán hay không, chúng tôi đã xét nghiệm phân trước và sau khi ủ, đếm số trứng giun, sán trong phân. Kết quả được trình bày ở bảng 7.

Bảng 7 cho thấy:

Trước khi xử lý, phân trâu, bò ở 20 hộ đều có trứng giun, sán trong phân, tổng số trứng giun, sán bình quân trong 1 gam phân khá nhiều (từ 490,14 đến 652,86 trứng/gam phân). Đó là các loại: trứng sán lá gan, trứng sán lá dạ cỏ, trứng sán lá tuyến tụy, trứng giun xoắn dạ mũi khế, trứng giun kết hạt, trứng giun tóc.

Bảng 7. Số lượng trứng giun, sán trong 1 gam phân trâu, bò trước và sau khi xử lý bằng 3 loại chế phẩm sinh học

Chế phẩm sinh học	Phân trước khi xử lý		Phân sau khi xử lý			Đánh giá
	Số mẫu có trứng	Số trứng bình quân/gam phân	Số mẫu không còn trứng	Số mẫu còn trứng	Số trứng bình quân/gam phân	
EMUNIV	7	652,86	6/7	1/7	48	Tốt
EMIC	6	637,17	0/6	6/6	56,17	Khá
EMZEO	7	490,14	0/7	7/7	48,29	Khá

Sau khi xử lý phân trâu, bò với chế phẩm sinh học 25 - 30 ngày, tùy từng loại chế phẩm mà kết quả có sự khác nhau. Cụ thể như sau:

- Với việc ủ phân bằng chế phẩm EMUNIV: Số mẫu phân không còn trứng giun sán là 6/7 mẫu (chiếm tỷ lệ 85,71%), chỉ còn 1 mẫu có trứng giun sán nhưng số trứng đã giảm rất nhiều (48 trứng/gam phân).

- Với việc ủ phân bằng chế phẩm EMIC: Sau khi ủ không có mẫu nào còn trứng giun sán, cả 7/7 mẫu vẫn có trứng giun sán, tuy nhiên số trứng bình quân đã giảm xuống rất thấp (chỉ còn 56,17 trứng/gam phân).

- Với việc ủ phân bằng chế phẩm EMZEO cho kết quả tương tự như khi ủ bằng chế phẩm EMIC.

Như vậy, khi xử lý phân trâu, bò bằng 3 loại chế phẩm sinh học đều có tác dụng làm giảm hoặc triệt tiêu hoàn toàn trứng giun, sán trong phân. Tuy nhiên, chế phẩm EMUNIV dùng ủ phân có tác dụng diệt trứng giun, sán tốt hơn so với hai loại chế phẩm còn lại.

3.2.4. Số lượng vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* trong 1 gam phân trước và sau khi xử lý phân bằng chế phẩm sinh học

Bảng 8. Số lượng vi khuẩn trong 1 gam phân trâu, bò trước và sau khi xử lý phân

Chế phẩm sinh học	Phân trước khi xử lý		Phân sau khi xử lý		Loại vi khuẩn
	Số mẫu	Số VK bình quân/gam phân ($\bar{X} \pm m_x$) $\times 10^6$ CFU	Số mẫu	Số VK bình quân/gam phân ($\bar{X} \pm m_x$) $\times 10^6$ CFU	
EMUNIV	7	5,74 + 0,41	7	0,91 + 0,12	<i>E. coli</i>
		5,61 + 0,22		0,94 + 0,15	<i>Salmonella</i>
EMIC	6	5,83 + 0,59	6	1,43 + 0,19	<i>E. coli</i>
		5,33 + 0,47		1,75 + 0,29	<i>Salmonella</i>
EMZEO	7	6,55 + 0,43	7	1,73 + 0,23	<i>E. coli</i>
		6,15 + 0,43		1,60 + 0,22	<i>Salmonella</i>

Ngoài trứng giun, sán, trong phân trâu, bò còn có nhiều loại vi khuẩn gây bệnh (Wallace, 1952) [14]. Vậy, bên cạnh tác dụng làm giảm số lượng trứng giun, sán thì việc ủ phân trâu, bò với chế phẩm sinh học có tác dụng làm giảm số lượng vi khuẩn hay không? Để trả lời câu hỏi này, chúng tôi đã phân lập, đếm số lượng vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* trong 1 gam phân trâu, bò trước và sau khi xử lý phân. Kết quả được trình bày ở bảng 8.

Bảng 8 cho thấy, số lượng vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* trong 1 gam phân trâu, bò trước khi được ủ với chế phẩm sinh học ở cả 20 hộ chăn nuôi đều khá cao (biến động từ 5,33 đến 6,55 $\times 10^6$ CFU). Kết quả này thấp hơn so với kết quả nghiên cứu về số lượng vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* trong phân bê trong nghiên cứu của tác giả Phạm Hồng Ngân (2011) [15]. Tác giả cho biết, ở bê khỏe, số lượng vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* đều lên tới gần 10×10^6 CFU/gam phân, khi bê mắc tiêu chảy thì số lượng hai loại vi khuẩn này trong phân tăng lên gấp 2 - 3 lần so với bê khỏe.

Nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với kết quả của Castillo-Castillo và cộng sự (2016) [16]. Tác giả cho biết, vi khuẩn *Salmonella* và *E. coli* bị tiêu diệt trong phân có ủ chế phẩm sinh học sau 7 ngày. Nguyên nhân là do các vi sinh vật hữu ích trong chế phẩm đã lên men, phân hủy các

chất hữu cơ trong phân, sinh nhiệt và nhiều axit hữu cơ như axit lactic và axit axetic. Nhiệt độ cao và các loại axit này đã làm chết tế bào vi khuẩn.

Theo kết quả phân tích của Viện Vệ sinh - Y tế công cộng TP. Hồ Chí Minh năm 2001[17], nhiều loại vi khuẩn gây bệnh tồn tại từ 5 - 15 ngày trong phân và đất. Điều kiện thuận lợi cho vi khuẩn tồn tại, phát triển phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: quá trình thu gom phân, sự tồn lưu và vấn đề sử dụng phân, các điều kiện môi trường như độ ẩm không khí, nhiệt độ, ánh sáng, kết cấu của đất, thành phần các chất có trong phân... Vì vậy, nếu phân không được xử lý hợp lý và kịp thời thì sẽ gây ô nhiễm vi khuẩn gây bệnh trong môi trường đất và nước.

Sau khi xử lý phân với chế phẩm sinh học, số lượng vi khuẩn trong 1 gam phân đã giảm rất nhiều. Cụ thể như sau:

Trong phân ủ với chế phẩm EMUNIV, số lượng vi khuẩn *E. coli* giảm rõ rệt, chỉ còn $0,91 \times 10^6$ CFU/gam phân, số lượng vi khuẩn *Salmonella* chỉ còn $0,94 \times 10^6$ CFU/gam phân.

- Trong phân ủ với chế phẩm EMIC, số lượng vi khuẩn *E. coli* giảm xuống chỉ còn $1,43 \times 10^6$ CFU/gam phân, số lượng vi khuẩn *Salmonella* giảm chỉ còn $1,75 \times 10^6$ CFU/gam phân.

- Trong phân ủ với chế phẩm EMZEO, số lượng vi khuẩn *E. coli* giảm xuống đến $1,73 \times 10^6$ CFU/gam phân, số lượng vi khuẩn *Salmonella* giảm chỉ còn $1,60 \times 10^6$ CFU/gam phân.

Như vậy, việc ủ phân với chế phẩm sinh học đã có tác dụng tốt, làm số lượng vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* trong phân giảm mạnh. Chúng tôi đã kiểm tra nhiệt độ phân ủ sau 10 ngày, thấy nhiệt độ lên tới 65°C - 70°C và kéo dài trong vài ngày, ở nhiệt độ và thời gian như vậy thì phần lớn các loại vi khuẩn và trứng giun, sán bị tiêu diệt. Đó là nguyên nhân dẫn đến số lượng vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* trong phân sau khi ủ giảm 4 - 5 lần so với trước khi ủ.

So sánh số lượng vi khuẩn trong 1 gam phân sau khi ủ ở các hộ, thấy ở các hộ được ủ phân với chế phẩm EMUNIV số lượng vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* trong phân giảm mạnh hơn so với các hộ được ủ phân với chế phẩm EMIC và EMZEO.

4. Kết luận

- Có 64% số hộ chăn nuôi không áp dụng biện pháp xử lý phân trâu, bò (phân tồn lưu trong chuồng lâu ngày, vương vãi ra xung quanh chuồng gây ô nhiễm môi trường).

- Đã xử lý gần 100 tấn phân trâu, bò tại 20 hộ chăn nuôi bằng 3 loại chế phẩm sinh học: EMUNIV (7 hộ), EMIC (6 hộ) và EMZEO (7 hộ).

- Việc xử lý phân trâu, bò bằng chế phẩm sinh học đã có tác dụng tốt: làm giảm rõ rệt hàm lượng khí H_2S và NH_3 trong 1m^3 không khí tại khu vực chuồng nuôi trâu, bò (hàm lượng NH_3 giảm 3 - 4 lần so với trước khi xử lý phân), làm giảm rõ rệt số lượng trứng giun, sán trong phân (số trứng giun, sán giảm khoảng 10 lần), số lượng vi khuẩn *E. coli*, *Salmonella* trong 1 gam phân giảm mạnh (giảm khoảng 4 - 5 lần). Từ đó làm giảm thiểu tình trạng ô nhiễm môi trường sống của người và vật nuôi.

Lời cảm ơn

Tập thể tác giả trân trọng cảm ơn Ủy ban nhân dân, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Tuyên Quang đã cấp kinh phí để thực hiện đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] J. Clemens and H. J. Ahlgrimm, "Greenhouse gases from animal husbandry: mitigation options," *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, vol. 60, pp. 287-300, 2001.
- [2] G. Busca and C. Pistarino, "Technologies for the abatement of sulphide compounds from gaseous streams: a comparative overview," *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, vol. 16, pp. 363-371, 2003.
- [3] D. H. O'Neill and V. R. Phillips, "A review of the control of odor nuisance from livestock buildings: part 3, properties of the odorous substances which have been identified in livestock wastes or in the air around them," *Journal of Agricultural Engineering Research*, vol. 34, pp. 23-50, 1992.

-
- [4] B. Chambers, N. Nicholson, K. Smith, B. Pain, T. Cumby, and I. Scotford, *Making Better Use of Livestock Manures on Arable Land*, 2nd ed.; Ministry of Agriculture, Fisheries and Food: London, UK, 2001.
- [5] Y.A. Pachepsky, A.M. Sadeghi, S.A. Bradford, D.R. Shelton, A.K. Guber, and T. Dao, "Transport and fate of manure-based pathogens: Modeling perspective," *Agric. Water Manag.*, vol. 86, pp. 81-92, 2006.
- [6] Y. You, S. C. Rankin, H. W. Aceto, C. E. Benson, J. D. Toth, and Z. Dou, "Survival of *Salmonella enterica* serovar Newport in manure and manure amended soils," *Appl. Environ. Microbiol.*, vol. 72, pp. 5777-5783, 2006.
- [7] General Statistics Office of Vietnam, *Livestock Statistics*, 2019.
- [8] T. N. Nguyen, *Basis of veterinary epidemiological methods*. Agricultural publishing house, Ha Noi, 2000.
- [9] L. K. T. Nguyen, *Textbook of parasites and parasitology*. Agricultural Publishing House, 2012.
- [10] T. V. Nguyen, *Biological statistics applying in animal husbandry*. Agricultural publishing house, Ha Noi, 2008.
- [11] Dh. M. T. Jwher, S. K. Abd, and A. G. Mohammad, "The study of using effective microorganisms (EM) on health and performance of broiler chicks," *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, vol. 27, no. 2, pp. 73-78, 2013.
- [12] P. J. Hobbs, T. H. Misselbrook, and T. R. Cumby, "Production and emission of odours and gases from ageing pig waste," *Journal of Agricultural Engineering Research*, vol. 72, pp. 291-298, 1999.
- [13] Ministry of Agriculture and Rural Development, *National technical regulation on veterinary hygiene requirements at quarantine station for animals and animal products*, QCVN 01-99:2012/BNNPTNT, 2012.
- [14] R. H. Wallace, "A direct method for counting bacteria in feces," *J. Bacteriol.*, vol. 64, no. 4, pp. 593-594, 1952.
- [15] H. N. Pham, "Study on pathogenic characteristics of *Escherichia* and *Salmonella* bacteria-caused diarrhea in calves raising outside Ha Noi city and its prevention, treatment," Doctoral thesis, Vietnam Agricultural university, 2011.
- [16] Y. Castillo-Castillo, O. Ruiz-Barrera, M.E. Burrola-Barraza, Y. Marrero-Rodriguez, J. Salinas-Chavira, C. Angulo Montoya, A. Corral-Luna, C. Arzola-Alvarez, M. Itza-Ortiz, and J. Camarillo-Acosta, "Isolation and characterization of yeasts from fermented apple bagasse as additives for ruminant feeding," *Braz. J. Microbiol.*, vol. 47, pp. 889-895, 2016.
- [17] A. X. Bui, *Overview of composting method*. Faculty of Environmental Technology - Nong Lam university, 2004.