Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, Tập 32, Số 1S (2016) 296-300

Ứng dụng đệm lót sinh học trong cải thiện một số chỉ tiêu môi trường khu chăn nuôi gia cầm tại hai xã tỉnh Hà Nam

Trần Hồng Nhung[1], Nguyễn Kiều Băng Tâm[2,*]

[1]*Trung tâm Ứng dụng Tiến bộ Khoa học Công nghệ và Kiểm định, Kiểm nghiệm Hà Nam, Số 2 Đường Ngô Quyền, Quang Trung, Phủ Lý, Hà Nam*

[2]*Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 28 tháng 5 năm 2016
Chỉnh sửa ngày 25 tháng 6 năm 2016; Chấp nhận đăng ngày 06 tháng 9 năm 2016

Tóm tắt: Vấn đề ô nhiễm môi trường tại các trang trại chăn nuôi đang ngày một nghiêm trọng, đặc biệt là ô nhiễm môi trường không khí. Một trong các giải pháp khắc phục ô nhiễm môi trường chuồng trại là mô hình đệm lót sinh học. Nguyên liệu để làm đệm lót sinh học là các phế phụ phẩm nông nghiệp như rơm, rạ, trấu hoặc phôi bào, mùn cưa...có bổ sung chế phẩm vi sinh bao gồm những vi sinh vật có ích góp phần phân giải chất hữu cơ từ chất thải chăn nuôi, cải thiện tình trạng ô nhiễm môi trường. Kết quả nghiên cứu cho thấy tại khu chăn nuôi gia cầm tại hai xã của tỉnh Hà Nam, số lượng vi sinh vật gây bệnh như Coliform và Salmonella trong chất thải rắn của gia cầm rất cao, các chất khí độc hại gây mùi khó chịu như NH_3, H_2S đều vượt ngưỡng từ 3 đến 5 lần. Sau khi ứng dụng đệm lót sinh học tại địa bàn nghiên cứu, số lượng Coliform và Salmonella tuy vẫn còn tồn tại nhưng đã giảm đáng kể, nồng độ NH_3, H_2S, CO_2 đều nằm ở mức cho phép theo tiêu chuẩn QCVN 01-15/2015/BNNPTNT.

Từ khóa: Đệm lót sinh học, gia cầm, chất thải rắn, chất lượng không khí.

1. Mở đầu

Lý Nhân và Bình Lục hiện là những địa phương chăn nuôi gia cầm lớn của tỉnh Hà Nam, hàng năm cung cấp ra thị trường hàng triệu tấn thịt gia cầm góp phần thúc đẩy nhanh sự phát triển kinh tế của địa phương. Tuy nhiên, tại các trang trại chăn nuôi gia cầm, tình trạng ô nhiễm môi trường đang ngày một nghiêm trọng, đặc biệt là môi trường không khí [1]. Nồng độ các khí độc như NH_3, H_2S và bụi tăng dần theo thời gian sinh trưởng của đàn gia cầm và cao hơn rất nhiều so với tiêu chuẩn không khí cho môi trường xung quanh [2].

Để khắc phục tình trạng ô nhiễm môi trường trong chăn nuôi, nhiều công nghệ đã được áp dụng như biogas, ủ phân sinh học, công nghệ ozon… trong đó việc thử nghiệm thành công mô hình đệm lót sinh học trong chăn nuôi đã góp phần giải quyết được một lượng lớn các chất ô nhiễm và giảm đáng kể mùi hôi từ chất thải chăn nuôi.

Đệm lót sinh học là các phế thải từ chế biến lâm sản (phôi bào, mùn cưa..) hoặc phế phụ phẩm trồng trọt (thân cây ngô, đậu, rơm, rạ, trấu…) cắt nhỏ có bổ sung chế phẩm sinh học gồm những vi sinh vật (VSV) hữu hiệu đã được

[*]Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-904188999
Email: bangtamnk@yahoo.com

nghiên cứu và tuyển chọn thuộc các chi Bacillus, Lactobacillus, Streptomyces, Saccharomyces, Aspergillus… nhằm tạo ra một tập hợp các VSV có lợi cho đường ruột, ức chế và tiêu diệt VSV có hại, phân giải chất hữu cơ từ phân gia súc gia cầm, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, nâng cao năng suất và chất lượng vật nuôi.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng

Đệm lót sinh học: nguồn phế phụ phẩm nông nghiệp làm đệm lót có từ địa phương.

Chế phẩm vi sinh Basala - N01do trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội cung cấp: thành phần chế phẩm bao gồm các chủng vi sinh vật có ích sinh tổng hợp các enzym ngoại bào (xenlulaza, amylaza, proteinaza) có khả năng phân hủy mạnh các chất hữu cơ, ức chế nấm mốc, vi khuẩn Gram âm và các vi khuẩn gây bệnh (Coliform, Salmonella).

Mẫu chất thải rắn (phân gà) và mẫu không khí: được lấy tại khu chăn nuôi gia cầm tại hai xã Công Lý và xã Mỹ Thọ của tỉnh Hà Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp lấy mẫu chất thải rắn khu nuôi gia cầm: mẫu được lấy ở 5 vị trí theo hình phong bì, độ sâu 0-5 cm, mỗi vị trí lấy 100g mẫu, sau đó trộn thành một mẫu chung và phân tích.

Phương pháp phân tích các chỉ tiêu vi sinh tổng số theo TCVN 4884:2008 [3], Coliform và E.coli chịu nhiệt theo TCVN 6187-2:2006 [4], Coliform và E.coli theo TCVN 6178-1:2009 [5], Salmonella theo ISO 6579:15/07/2002 [6].

Phương pháp thu mẫu, phân tích mẫu khí (H_2S, NH_3, CO_2) khu vực chăn nuôi gia cầm theo TCVN 5754-1993 [7].

Phương pháp làm đệm lót sinh học: Rải trấu lên toàn bộ nền chuồng dầy 10 cm (gà thịt) hoặc trên 15 cm (gà đẻ). Vì gà đẻ thường ăn nhiều hơn, chất thải cũng tạo ra nhiều nên cần lớp đệm lót dày hơn so với gà thịt. Sau một thời gian (7-10 ngày đối với gà nuôi úm, 2-3 ngày đối với gà lớn) quan sát thấy khi nào phân rải khắp trên bề mặt chuồng thì rắc chế phẩm vi sinh với tỉ lệ 1kg chế phẩm sinh học: 1kg bột ngô (có thể là cám gạo, bột sắn hay bột ngô đều được), trộn đều sau đó đem rắc lên toàn bộ bề mặt độn lót, cứ sau 2-3 ngày tiến hành cào trên bề mặt đệm lót một lần để giúp cho đệm lót được tơi xốp, phân được phân hủy nhanh hơn, luôn giữ độ ẩm của đệm lót dao động trong khoảng 19,5 - 21,5% để đảm bảo cho sự lên men tiêu hủy phân tốt và phù hợp với sức khỏe gia cầm.

3. Kết quả

3.1. Đánh giá một số chỉ tiêu vi sinh và môi trường không khí khu chăn nuôi gia cầm

Bảng 1. Một số chỉ tiêu vi sinh và chất lượng không khí khu chăn nuôi gia cầm

Chỉ tiêu phân tích	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Vi sinh vật tổng số (CFU/g)	$9{,}05.10^9$	$7{,}25.10^9$	$9{,}0.10^9$	$8{,}5.10^9$	$8{,}9.10^{10}$	$8{,}2.10^9$
Samonella (CFU/g)	$1{,}75.10^5$	$5{,}35.10^4$	$1{,}5.10^5$	$5{,}0.10^4$	$1{,}1.10^5$	$5{,}2.10^4$
T- Coliform (CFU/g)	$1{,}55.10^9$	$5{,}3.10^9$	$1{,}6.10^9$	$5{,}5.10^9$	$1{,}4.10^9$	$5{,}5.10^9$
F – Coliform (CFU/g)	$5{,}1.10^6$	$7{,}15.10^7$	$5{,}5.10^6$	$7{,}0.10^7$	$4{,}7.10^6$	$7{,}1.10^7$
Khí NH_3 (ppm)	50,19	49,85	50,48	49,97	50,13	49,73
Khí H_2S (ppm)	15,0	14,63	15,13	14,87	14,97	14,31

M1,M3,M5: Mẫu phân gà lấy ở khu vực cách máng thức ăn 0,2 m tại chuồng gà thịt, gà đẻ, gà con hậu bị

M2,M4,M6: Mẫu phân gà lấy ở khu vực xa máng ăn 5 m tại chuồng gà thịt, gà đẻ, gà con hậu bị

Mẫu không khí được lấy cách nền trong khoảng từ 0,2 -0,75 m

Mẫu chất thải rắn (phân gà), mẫu không khí khu vực chuồng nuôi được lấy tại một số hộ gia đình chăn nuôi gia cầm trong khu dân cư với quy mô từ 2000 đến 10.000 con tại xã Mỹ Thọ - xã Bình Lục, và xã Công Lý – huyện Lý Nhân. Kết quả phân tích được tổng hợp trong bảng 1.

Kết quả phân tích cho thấy số lượng VSV khá cao, VSV tổng số đạt đến 10^9 CFU/g chất thải gia cầm, đặc biệt là sự có mặt của nhóm gây bệnh như Salmonella, Coliform. Nồng độ các khí NH_3 dao động trong khoảng 50 ppm, vượt quá 5 lần so với tiêu chuẩn cho phép (theo QCVN 01-15/2015/BNNPTNT nồng độ $NH_3 \leq$ 10 ppm), nồng độ khí H_2S dao động trong khoảng 15 ppm vượt quá 3 lần so với tiêu chuẩn cho phép (theo QCVN 01-15/2015/BNNPTNT nồng độ $H_2S \leq 5$ ppm) [8]. Đây là các chất khí độc hại, gây mùi hôi trong khu chuồng trại .

3.2. Đánh giá khả năng cải thiện môi trường chăn nuôi gia cầm của đệm lót sinh học

Về mặt cảm quan, khi bổ sung chế phẩm vi sinh vào đệm lót, mùi hôi đã giảm nhẹ sau 3 - 5 ngày, từ ngày thứ 7 - 8 trở đi trong chuồng không có cảm giác mùi khó chịu, giảm rõ rệt so với các chuồng không sử dụng chế phẩm. Lớp đệm lót nền tơi xốp, sờ tay cảm giác ấm, phân gà quyện với lớp đệm lót thành khối khô ráo, không có mùi, có thể bóp vụn được.

Đánh giá một số chỉ tiêu về vi sinh vật

Bảng 2. Chỉ tiêu Fecal coliform và Salmonella trong các mô hình thí nghiệm

	MH1	MH2	MH3	ĐC
Fecal coliform (CFU/g)	10^5	10^4 - 10^5	10^5	10^6 - 10^7
Salmonella (CFU/g)	10^2	10^2 - 10^3	10^2	10^4 - 10^5

MH1,MH2,MH3: Sử dụng đệm lót sinh học trong nuôi gà thịt, gà con hậu bị và gà đẻ

Kết quả cho thấy sau 1 tuần bổ sung chế phẩm vi sinh vào lớp đệm lót các chỉ tiêu vi sinh đã cải thiện đáng kể ở cả 3 mô hình: số lượng Fecal coliform giảm tối đa đến 1000 lần so với khu chuồng đối chứng không có đệm lót sinh học (ĐC). Tương tự như vậy đối với Salmonella, khi bổ sung chế phẩm vi sinh vào đệm lót, số lượng nhóm VSV này giảm đáng kể so với ĐC. Kết quả này có được là do sự ức chế của các chủng vi sinh vật đã được lựa chọn trong chế phẩm đối với các vi sinh vật gây bệnh trong chất thải chăn nuôi.

Đánh giá một số chỉ tiêu về không khí

Trong khuôn khổ bài báo, một số chỉ tiêu về không khí bước đầu được đánh giá ở MH1 là mô hình nuôi gà thịt. Các đánh giá ở những mô hình còn lại sẽ tiếp tục được đưa ra trong lần công bố tiếp theo nhằm khẳng định chắc chắn hơn về vai trò của đệm lót sinh học trong cải thiện môi trường chăn nuôi gia cầm.

Số liệu ở bảng 3 cho thấy, trong các tháng 2, 3, 4 nhiệt độ không khí của lô thí nghiệm MH1 cao hơn hẳn so với nhiệt độ ngoài trời từ 1,7 - 3,0^{o}C và từ 1,4 - 2,7^{o}C so với lô đối chứng. Sự chênh lệch này ngoài nguyên nhân do nhiệt độ trong nhà ngoài trời có sự khác biệt còn là do hoạt động của vi sinh vật trong lớp đệm lót sinh ra nhiệt. Từ tháng 5 đến tháng 8 nhiệt độ ở lô thí nghiệm MH1 không chênh lệch nhiều so với lô ĐC và nhiệt độ bên ngoài. Độ ẩm không khí chuồng nuôi và ngoài trời dao động trong khoảng 60 - 80% và không có sự khác biệt rõ rệt.

Việc theo dõi nhiệt độ có vai trò rất quan trọng để đảm bảo sức khỏe vật nuôi, dựa vào đó có thể đưa ra các biện pháp điều chỉnh phù hợp như che chắn làm ấm khi nhiệt độ thấp hoặc tạo độ thông thoáng, quạt gió làm giảm nhiệt độ khi quá nóng.

Bảng 3. Nhiệt độ trung bình tháng theo dõi ở các công thức thí nghiệm

Công thức	Các tháng theo dõi						
	2	3	4	5	6	7	8
	Nhiệt độ, ^{o}C						
Ngoài trời	16,8	19,4	23,2	29,1	30,1	32,4	32,8
MH1	19,8	22,5	24,9	29,2	30,1	31,5	32,5
ĐC	17,1	20,8	23,5	28,5	29,7	31,5	32,0

Bảng 4. Nồng độ H_2S ở các công thức thí nghiệm

Công thức	Các tháng theo dõi						
	2	3	4	5	6	7	8
	Nồng độ H_2S, ppm						
MH1	1,75	1,92	2,01	2,47	2,54	2,68	2,8
ĐC	14,35	14,56	14,73	15,0	15,15	15,47	15,86

Bảng 5. Nồng độ CO_2 ở các công thức thí nghiệm

Công thức	Các tháng theo dõi						
	2	3	4	5	6	7	8
	Nồng độ CO_2, %						
MH1	0,1	0,13	0,09	0,14	0,08	0,11	0,08
ĐC	0,31	0,29	0,41	0,26	0,35	0,42	0,39

Bảng 6. Nồng độ NH_3 ở các công thức thí nghiệm

Công thức	Các tháng theo dõi						
	2	3	4	5	6	7	8
	Nồng độ NH_3, ppm						
MH1	6,75	6,92	7,2	7,39	7,55	8,03	8,45
ĐC	48,85	48,91	50,05	52,18	52,24	53,13	53,29

Kết quả bảng 4 cho thấy nồng độ khí H_2S đã giảm một cách rõ rệt giữa mẫu thí nghiệm MH1 so với mẫu đối chứng từ 5,6 lần (tháng 8) đến 8,2 lần (tháng 2). Nguyên nhân chính là do VSV có trong chế phẩm ức chế các vi khuẩn lên men gây thối có trong chất độn chuồng, hạn chế sự hình thành H_2S. Ngoài ra sự đảo trộn lớp đệm lót thường xuyên tạo điều kiện thoáng khí cũng ức chế quá trình tạo H_2S bởi VSV. Như vậy nồng độ khí H_2S ở mẫu thí nghiệm nằm trong giới hạn quy chuẩn (theo QCVN 01-15/2015/BNNPTNT nồng độ $H_2S \leq 5$ ppm)

Bảng 5 trình bày kết quả phân tích nồng độ CO_2 ở các công thức thí nghiệm MH1 và ĐC. Có thể dễ dàng nhận thấy rằng nồng độ CO_2 ở ĐC luôn cao hơn MH1 ở tất cả các tháng theo dõi. Với nồng độ CO_2 cho phép trong khu chuồng trại là 0,3% [8] thì các tháng 2, 4, 6, 7 và tháng 8 công thức ĐC có nồng độ CO_2 cao hơn mức cho phép và cao hơn hẳn công thức MH1 từ 1,86 đến 4,88 lần. Trong khi đó nồng độ CO_2 ở MH1 trong tất cả các tháng theo dõi đều đạt tiêu chuẩn cho phép. Việc xác định nồng độ CO_2 rất cần thiết vì nếu nồng độ CO_2 cao chứng tỏ chuồng nuôi không thoáng khí, cần điều chỉnh độ thông thoáng trong chuồng nuôi tốt hơn như cải thiện hệ thống thông gió, quản lý tốt lớp đệm lót...

Phân tích kết quả ở bảng 6 có thể nhận thấy nồng độ khí NH_3 trong môi trường không khí khu vực chuồng nuôi ở mẫu thí nghiệm MH1 đều nằm trong giới hạn của quy chuẩn (QCVN 01-15/2015/BNNPTNT với nồng độ $NH_3 \leq 10$ ppm). Lô đối chứng nồng độ cao hơn rõ rệt so với lô thí nghiệm. Cụ thể: lô đối chứng NH_3 dao động từ 48,85 – 53,29 ppm so với lô thí nghiệm là từ 6,75 - 8,45 ppm. Nguyên nhân lô thí nghiệm nồng độ NH_3 thấp hơn đáng kể so với lô đối chứng là do NH_3 sản sinh ra sẽ được các vi sinh vật trong chế phẩm sử dụng như là nguồn dinh dưỡng cung cấp N cho tế bào sinh trưởng và phát triển. Ngoài ra do hoạt động của VSV nên lượng chất thải được phân hủy, khoáng hóa nhanh hơn, tạo ra môi trường tơi xốp, thoáng khí, không bị ứ đọng chất thải, góp phần hạn chế môi trường kị khí (là môi trường thúc đẩy quá trình tạo NH_3).

Trong nghiên cứu này, lớp đệm lót nền chuồng nuôi của lô đối chứng do không được bổ sung chế phẩm vi sinh nên phân gia cầm không được phân hủy nhanh, tích tụ nhiều cùng với các chất thải khác của khu chuồng trại. Ở những tháng nhiệt độ hay độ ẩm không khí chuồng nuôi cao, đệm lót ẩm ướt thì nồng độ NH_3 trong không khí sẽ cao và vượt tiêu chuẩn cho phép.

Kết luận

1. Môi trường khu chăn nuôi gia cầm tại địa bàn nghiên cứu ô nhiễm cả về chỉ tiêu vi sinh và không khí, cụ thể số lượng Coliforms cao, đạt mức 10^9 CFU/g, Salmonella đạt mức 10^5 CFU/g. Các chất khí gây mùi hôi khó chịu như H_2S và NH_3 cao hơn mức cho phép từ 3 đến 5 lần.

2. Sử dụng đệm lót sinh học trong khu chuồng trại gia cầm đã làm giảm mùi hôi phát sinh trong quá trình chăn nuôi, mật độ các loại vi sinh vật gây bệnh như Fecal coliforms, Salmonella trong chất thải rắn của gia cầm giảm

mạnh đến tối đa 1000 lần. Chất lượng tấm đệm lót tốt, tơi xốp, khô ráo.

3. Nồng độ các chất khí độc hại, gây mùi hôi cho khu chuồng trại như H_2S, CO_2, NH_3 giảm đáng kể ở công thức MH1 (có bổ sung chế phẩm VSV cho đệm lót) so với công thức ĐC (không bổ sung chế phẩm VSV), cụ thể nồng độ H_2S dưới ngưỡng 5ppm, CO_2 dưới 0,3% và NH_3 dưới mức 10ppm đạt tiêu chuẩn cho phép.

Tài liệu tham khảo

[1] Tăng Thị Chính. Báo cáo đề tài triển khai thực nghiệm năm 2011. Xây dựng mô hình ứng dụng chế phẩm VSV hữu ích bổ sung vào chất độn lót chuồng nuôi gia cầm để khử mùi hôi và xử lý phân gia cầm làm giảm ô nhiễm môi trường từ các trại chăn nuôi gia cầm, mã số: 14/TKTNVP (2011).

[2] Tăng Thị Chính. Báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ thuộc chương trình MTQG về nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn, Xây dựng mô hình sản xuất và ứng dụng chế phẩm vi sinh hữu ích để xử lý mùi trong chuồng trại chăn nuôi và ứng dụng chế phẩm vi sinh hữu ích để xử lý mùi trong chuồng trại chăn nuôi gia cầm, mã số: VAST/NSNT.01/13-14 (2015)

[3] TCVN 4884-2008. Hướng dẫn chung về định lượng VSV, kỹ thuật đếm khuẩn lạc

[4] TCVN 6187-2:2006. Phương pháp phát hiện và đếm Coliform và E.coli chịu nhiệt. Kỹ thuật đếm khuẩn lạc

[5] TCVN 6178-1:2009. Phương pháp phát hiện và đếm Coliform và E.coli. Kỹ thuật đếm khuẩn lạc.

[6] ISO 6579:15/07/2002. Phương pháp phát hiện Salmonella

[7] TCVN 5754-1993. Phương pháp xác định nồng độ hơi, khí độc, phương pháp chung lấy mẫu.

[8] QCVN 01 - 15: 2010/BNNPTNT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, điều kiện chăn nuôi gia cầm an toàn sinh học.

Application of Biological Padding to Improve some Environmental Indexes of Poultry Farms in two Communes, Ha Nam Province

Tran Hong Nhung[1], Nguyen Kieu Bang Tam[2]

[1]*Ha Nam Centre of Application of Advanced Science and Technology and Verification, Test, 2 Ngo Quyen, Quang Trung, Phu Ly, Ha Nam*

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

Abstract: The problem of environmental pollution in the breeding farms are getting serious, particularly air pollution. One of the solutions to environmental pollution is the model of barn biological padding. Materials for biological padding are agricultural residues such as straw, rice husks or wood shavings, sawdust ... supplemented with biological products including beneficial microorganisms, which contribute to decompose organic waste from poultry production and improve the environmental quality. The study results showed that in the poultry farms of the two communes, the numbers of pathogenic microorganisms such as Salmonella, Coliform in solid waste of the poultry were very high. Toxic gases causing unpleasant odors as NH_3, H_2S exceeded the threshold of 3 to 5 times. After biological padding application in the farms, Fecal coliform and Salmonella numbers were significantly reduced. The concentrations of NH_3, H_2S, CO_2 met the standard allowance of QCVN 01-15/2015/BNNPTNT.

Keywords: Biological padding, poultry, solid waste, air quality.