

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ SỬ DỤNG ĐỆM LÓT SINH HỌC TRONG CHĂN NUÔI BÒ THỊT

Phan Tùng Lâm, Ngô Đình Tân, Tăng Xuân Lưu, Đặng Thị Dương, Thân Minh Hoàng và Trần Anh Tuyên

Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì

Tác giả liên hệ: TS. Ngô Đình Tân, Phó Giám đốc Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì-Viện Chăn nuôi.
Điện thoại: 0973213986; Email: ngodinhtanbv@gmail.com

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá hiệu quả sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi bò thịt sinh học đến sinh trưởng, phát triển, nồng độ khí trong chuồng nuôi và hiệu quả kinh tế. Thí nghiệm được tiến hành trên 26 bò Senepol thuần nhập khẩu từ Úc được chia thành 2 lô (Thí nghiệm): thí nghiệm và đối chứng với mỗi lô là 13 bò có độ tuổi từ 14 – 18 tháng tuổi và có khối lượng trung bình $385,31 \pm 3,05$ kg. Bò ở lô đối chứng được nuôi trên nền xi măng và được dọn dẹp hàng ngày, bò ở lô thí nghiệm được nuôi trên nền đệm lót sinh học được nhập từ Công ty cổ phần T&T 159 với thời gian sử dụng đệm lót trong chuồng là 60 ngày. Trong quá trình thí nghiệm đàn bò được xác định các chỉ tiêu về tăng trọng tại thời điểm đầu kỳ và cuối kỳ thí nghiệm, thực hiện đo nhanh NH_3 , H_2S hàng ngày trong buồng thí nghiệm sau mỗi 24h bằng thiết bị GX-6000 tại vị trí giữa chuồng nuôi và hiệu quả kinh tế được xác định bằng chênh lệch giữa phần chi và lợi nhuận thu được. Kết quả thử nghiệm cho thấy việc sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi bò thịt đã làm giảm nồng độ khí H_2S và NH_3 trong chuồng nuôi giúp cải thiện môi trường trong chuồng nuôi giúp đàn bò phát triển đồng đều, khỏe mạnh và duy trì tăng trưởng. Bên cạnh đó, giúp tiết kiệm được công chăm sóc, công dọn chuồng và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Từ khóa: đệm lót sinh học, bò thịt, nồng độ khí chuồng nuôi, hiệu quả kinh tế.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Mức sản xuất của ngành chăn nuôi hiện đang tăng nhanh và đến năm 2021 số lượng đàn gà, lợn, cừu và gia súc lần lượt đã đạt 30,42; 1,43; 1,47; 1,59 tỷ con (Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hiệp Quốc – FAO, 2023). Chất thải chăn nuôi là một trong những vấn đề nghiêm trọng của ô nhiễm không khí toàn cầu và ngành chăn nuôi cũng là một trong những nguồn ô nhiễm chính (Zhang và cs., 2021; Pircardo và cs., 2022). Vào năm 2020, khiếu nại về mùi chiếm 22,1% tổng số khiếu nại về môi trường, trong đó vật nuôi chiếm 12,7% (Bộ Sinh thái và Môi trường Cộng hòa Nhân dân Trung Hoa - Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China, 2021). Amoniac (NH_3) là thành phần chính của mùi, ở các khu vực sản xuất chăn nuôi lớn (như Hoa Kỳ, Châu Âu và Trung Quốc), lượng khí thải NH_3 từ chăn nuôi chiếm 53% đến 64% lượng khí thải amoniac tại địa phương (Wang và cs., 2019). Mùi hôi có thể gây ra cảm xúc tiêu cực và phản ứng bất lợi, đây là một trong những vấn đề môi trường nghiêm trọng nhất bị công chúng phàn nàn (Conti và cs., 2020; Bộ Sinh thái và Môi trường Cộng hòa Nhân dân Trung Hoa của Trung Quốc, 2021).

Ở nước ta với sự phát triển nhanh chóng của nền kinh tế, ô nhiễm môi trường cũng đã trở thành một vấn đề cần phải giải quyết hiện nay. Lượng chất thải do chăn nuôi thải ra chủ yếu là chất thải hữu cơ như phân, nước tiểu, lông, da, chất độn chuồng, tiết động vật... là môi trường sống tốt cho vi sinh vật phát triển. Đối với các trang trại chăn nuôi, ô nhiễm môi trường ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người, làm giảm sức đề kháng của gia súc, gia cầm, tăng tỷ lệ mắc bệnh, giảm hiệu quả sản xuất, tăng chi phí phòng, chống dịch bệnh, hiệu quả kinh tế chăn nuôi chưa cao (Attar và Brake, 1988). Vì thế, đòi hỏi phải có những biện pháp xử lý kỹ thuật khác nhau nhằm giảm thiểu những tác động từ chất thải chăn nuôi đến môi trường.

Hướng đi sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi gia súc ở Việt Nam được đánh giá là một hướng đi mới hiện đang được khuyến khích áp dụng. Giải pháp có khả năng khắc phục mọi

nhược điểm của hình thức chăn nuôi truyền thống. Giảm dịch bệnh và ô nhiễm, đảm bảo sự phát triển, gia tăng chất lượng vật theo tiêu chuẩn, tiết kiệm nhiều chi phí. Bên cạnh đó, khi chăn nuôi gia súc, gia cầm bằng đệm lót sinh học thì vật nuôi sẽ phát triển đồng đều, khỏe mạnh, tăng trưởng tốt và ít bị dịch bệnh. Theonghiên cứu ở Ireland cũng đã chỉ ra rằng chăn nuôi gia súc trên đệm lót sinh học giúp cải thiện mức tăng trọng lượng hàng ngày và hệ số chuyển đổi thức ăn ở gia súc (French và Boyle, 2007).

Nhưng so với việc nghiên cứu ứng dụng chất độn chuồng sinh học cho lợn, gà thì việc nghiên cứu chất độn chuồng phụ phẩm nông nghiệp và phụ phẩm sinh học cho gia súc (trâu, bò sữa) còn rất hạn chế. Vì vậy, mục đích của nghiên cứu này nhằm đánh giá được “Hiệu quả sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi bò thịt”.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

26 bò Senepol cái sinh sản thuần nhập khẩu từ Úc đầy đủ hồ sơ pháp lý có độ tuổi từ 14 - 18 tháng tuổi và có khối lượng trung bình $385,31 \pm 3,05$ kg.

Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian thực hiện: Từ tháng 7/2022 đến tháng 9/2022 tại Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì.

Nội dung nghiên cứu

Đánh giá hiệu quả sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi bò thịt tới sinh trưởng và phát triển.

Đánh giá hiệu quả sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi bò thịt tới một số chỉ tiêu về nồng độ khí trong chuồng nuôi.

Đánh giá hiệu quả sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi bò thịt tới hiệu quả kinh tế.

Phương pháp nghiên cứu

Gia súc thí nghiệm: 26 bò Senepol cái sinh sản được chia thành 2 lô (Thí nghiệm): thí nghiệm (TN) và đối chứng (ĐC) với mỗi lô là 13 bò có độ tuổi từ 14 - 18 tháng tuổi và có khối lượng trung bình $385,31 \pm 3,05$ kg với tiêu chí khá đồng đều về độ tuổi, khối lượng và điểm thể trạng.

Chế độ dinh dưỡng và khẩu phần: Vật chất khô thu nhận, protein thô và năng lượng trao đổi hàng ngày cho bò qua từng giai đoạn được tính toán dựa theo tiêu chuẩn NRC (2016).

Phương thức chăm sóc nuôi dưỡng: Bò được nuôi nhốt hoàn toàn trong chuồng theo lô với chế độ ăn gồm thức ăn tinh, cỏ xanh và cỏ ủ chua được cho ăn làm 2 lần/ ngày vào buổi sáng từ 7 giờ đến 8 giờ và buổi chiều từ 16 giờ đến 17 giờ, nước uống được cung cấp tự do. Các nguyên liệu được trộn đều với nhau, thức ăn xanh được cắt ngắn 2 - 3 cm bằng máy thái cỏ trước khi trộn.

Bò ở lô đối chứng (ĐC) được nuôi trên nền xi măng và được dọn dẹp hàng ngày, bò ở lô thí nghiệm (TN) được nuôi trên nền đệm lót sinh học sau 60 ngày mới được thu gom. Đệm lót sinh học được nhập từ Công ty cổ phần T&T 159 với quy trình sản xuất đệm lót theo các bước như sau:

Bước 1. Chuẩn bị nguyên liệu: Rơm rạ, vỏ keo được cắt nhỏ thành từng đoạn khoảng 1.5-2.0 cm, Urê – 1 kg; 2kg chế phẩm VSV phân giải xenlulo (chứa hỗn hợp chủng vi sinh vật phân giải xenlulo, lignin, hemixenlulo gồm: *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Saccharomyces cerevisiae* ... mật độ tế bào vi sinh vật > 10⁸ CFU/g).

Bước 2. Định lượng nguyên liệu theo tỉ lệ vỏ keo, trâu, rơm rạ: 40:20:40, sao cho đủ 1 tấn nguyên liệu. Độ ẩm khoảng 30%.

Bước 3. Phối trộn và ủ: 01 tấn nguyên liệu được trộn đều với 1 kg urê. Tiếp đó dùng chế phẩm vi sinh vật rắc đều lên nguyên liệu. Đánh đồng ủ với chiều cao khoảng 80 cm.

Bước 4. Ủ sau ủ 3 ngày tiến hành đảo trộn, đảo từ trong ra ngoài và ngoài vào trong để trộn đều nguyên liệu và tránh nhiệt độ lên quá cao. Sau đó đập lại đồng ủ. Đồng ủ cần được bố trí ở những nơi thoáng mát, tránh bị ngập nước, thời gian ủ trong 7 ngày.

Bước 5. Sản phẩm sau ủ màu sậm, pH (6 - 7), độ ẩm (30- 31%) tạo thành chất đệm lót sinh học.

Sử dụng

Đệm lót được vận chuyển và trải đều vào chuồng nuôi bò bằng xe chuyên dụng. Bò sẽ thải phân và nước tiểu vào lớp đệm này và quá trình lên men sẽ xảy ra để phân hủy chất thải, đồng thời, do sự vận động của bò, chất thải sẽ trộn đều vào độn chuồng. Khi độ ẩm của hỗn hợp (phân + nước tiểu + đệm lót) quá 60%, lớp độn chuồng bị nhão, không xốp thì tiến hành bổ sung thêm đệm lót mới vào (nhưng không quá 2 lần).

Mật độ nuôi: 1 bò lớn cần 1,2 - 1,5m² ; 1 bê con/0,8 – 1 m² (mùa đông 1 con 0,5 - 0,6 m²).

Bảng 1. Tiêu chuẩn ăn của bò thí nghiệm

Khối lượng (kg)	DM (kg)	ME (Mcal/kg DM)	Protein (%DM)
300	6,40	2,33	11,34
350	7,47	2,33	10,17
400	8,54	2,33	9,27
450	9,60	2,33	8,46
500	10,67	2,33	7,83

Ghi chú: DM: Chất khô; ME: Năng lượng trao đổi; CP: protein thô.

Chế độ ăn của bò thí nghiệm

Thức ăn thô (Cỏ voi, rơm khô, ngô ủ chua), thức ăn tinh (cám hỗn hợp De Heus 5959) và premix khoáng vitamin, được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Chế độ ăn của bò thí nghiệm

Thức ăn	ĐVT	Lô ĐC	Lô TN
Cám hỗn hợp	kg	2	2
Ngô ủ chua	kg	6	6
Cỏ voi	kg	20	20
Bột ngô	kg	1	1
Rom khô	kg	1	1
Premix	kg	0,1	0,1
Phương thức nuôi dưỡng			
Độn lót sinh học		Không	Có
Giá trị dinh dưỡng			
DM	kg	8,54	8,54
TDN	%DM	51,32	51,32
ME	Mcal/kg	2,05	2,05
CP	%	9,36	9,36
Ca	%	0,43	0,43
P	%	0,37	0,37

Ghi chú: DM: Chất khô; TDN: Tổng các chất dinh dưỡng tiêu hóa được; ME: Năng lượng trao đổi; CP: protein thô.

Các chỉ tiêu theo dõi

Phương pháp xác định các chỉ tiêu về khối lượng.

Khối lượng tích lũy: Bò được cân theo cá thể vào buổi sáng trước khi ăn. Tăng khối lượng được xác định dựa vào khối lượng cuối kỳ và khối lượng đầu kỳ (bằng cân điện tử (Rud Weight 1200, sai số $\pm 0,05$ kg)).

Tăng khối lượng tuyệt đối (g/con/ngày) và tăng khối lượng tương đối (%) của các giai đoạn tháng tuổi được xác định thông qua khối lượng bò và thời gian ở mỗi giai đoạn tuổi.

Tăng khối lượng của bò được tính theo công thức:

$$A \text{ (g/con/ngày)} = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1}$$

Trong đó: A là Tăng khối lượng tuyệt đối; P_1 là khối lượng bò cân tại thời điểm T_1 (g)

P_2 là khối lượng bò cân tại thời điểm T_1 (g); thời điểm T_1, T_2 (ngày)

Hiệu quả sử dụng thức ăn (FCR): Từ các kết quả về khả năng tăng khối lượng và lượng thức ăn thu nhận hàng ngày tính toán hệ số chuyển hóa thức ăn.

$FCR \text{ (kg DMI/ kg tăng khối lượng)} = \text{Lượng thức ăn thu nhận (kg)}/\text{Tăng khối lượng(kg)}$

Từ tiêu tốn thức ăn và giá thức ăn TMR sẽ tính được tiền chi phí thức ăn cho 1kg tăng khối lượng.

Phương pháp xác định các chỉ tiêu về nồng độ một số khí trong chuồng nuôi

Xác định nồng độ khí thải H_2S , NH_3 trong chuồng nuôi:

Để cô lập không gian lấy mẫu và phân tích mẫu không khí, một buồng giữ khí phát thải từ chuồng nuôi cần quan trắc đã được thực hiện trong buồng kín.

Buồng giữ khí phát thải có khung bằng sắt kích thước 1000 x 1000 x 1000 (mm), được phủ bên ngoài bằng tấm bạt nilong kín, có thông với không khí bên ngoài ở mép dưới và một vài lỗ nhỏ ở phía trên để cân bằng áp suất và giúp cho khí thải dễ phân tán trong buồng lưu. Chụp khung sắt vào điểm cần đo khí (lô thí nghiệm có đệm lót sinh học và lô đối chứng không có đệm lót sinh học). Thực hiện đo nhanh NH_3 , H_2S hàng ngày trong buồng thí nghiệm sau mỗi 24h bằng thiết bị GX-6000 tại vị trí giữa chuồng nuôi.

Phương pháp xác định hiệu quả kinh tế

Hiệu quả kinh tế: Là chênh lệch giữa tổng thu và tổng chi; trong đó, phần thu là tổng khối lượng phân được bán đi, phần chi là chi phí nhập đệm lót sinh học về và công lao động (không tính khấu hao chuồng trại, điện, nước và lãi suất ngân hàng).

Xử lý số liệu

Kết quả thí nghiệm được xử lý trên phần mềm Microsoft Excel và phần mềm Minitab 16 (Mô hình phân tích phương sai một nhân tố (ANOVA): chỉ tiêu khối lượng và ảnh hưởng của tính biệt). Sự sai khác giữa các giá trị trung bình được so sánh bằng phương pháp Tukey.

Mô hình thống kê sử dụng cho thí nghiệm:

$$y_{ij} = \mu + a_i + \epsilon_{ij}$$

Trong đó:

y_{ij} là quan sát của chỉ tiêu theo dõi;

μ : là trung bình mẫu;

a_i : là ảnh hưởng của tính biệt;

ϵ_{ij} : là sai số ngẫu nhiên của các giá trị quan sát;

ij : Các giá trị quan sát.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Hiệu quả sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi bò thịt tới sinh trưởng và phát triển

Sau thời gian nuôi thí nghiệm, khối lượng của đàn bò thí nghiệm có kết quả ở Bảng 3 như sau: Khối lượng của lô ĐC là 401,25 kg với khối lượng tăng trung bình là 15,00 kg và khối lượng của bò ở lô TN là 402,85 kg với khối lượng tăng là 17,54 kg. Kết quả của hai lô thí nghiệm không có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Capper và Hayes (2012) đã chứng minh rằng, việc sử dụng công nghệ sinh học trong các hệ thống sản xuất thịt bò hiện đại là một yếu tố quan trọng để duy trì năng suất và hạn chế tác

động đến môi trường. Ứng dụng công nghệ sinh học, trong đó có công nghệ nuôi bò thịt trên đệm lót sinh học ở Hoa Kỳ đã giúp làm giảm quy mô đàn bò thịt đến 11,8%, giảm lượng thức ăn chăn nuôi được 10,6 %, giảm sử dụng đất 10,0%, giảm sử dụng nước 4,2%, giảm bài tiết nitơ 9,8% và bài tiết phốt pho 10,6% mà vẫn duy trì được mức sản xuất hiện tại. Hơn nữa, lượng khí thải carbon sẽ giảm 9,8%. Lợi ích về môi trường cũng có thể đạt được thông qua các ứng dụng công nghệ trong việc quản lý phân gia súc. Quản lý phân gia súc toàn cầu chịu trách nhiệm từ 12 đến 41% tổng lượng khí thải metan nông nghiệp và 30 đến 50% tổng lượng khí thải oxit nitơ nông nghiệp (Chadwick và cs., 2011).

Bảng 3. Khối lượng tích lũy của bò thí nghiệm khi sử dụng đệm lót sinh học (n=26)

Giai đoạn	Lô đối chứng (ĐC) (Mean ± SD)	Lô thí nghiệm (TN) (Mean ± SD)
Đầu kỳ thí nghiệm (kg)	386,23 ± 3,06	385,31 ± 3,79
Kết thúc thí nghiệm (kg)	401,23 ± 3,94	402,85 ± 5,27
Tăng khối lượng (kg)	15,00 ± 5,20	17,54 ± 4,14

Ghi chú: Lô đối chứng - không sử dụng đệm lót sinh học; Lô thí nghiệm - sử dụng đệm lót sinh học

Từ kết quả của Bảng 4, trong thí nghiệm này tăng khối lượng tuyệt đối của bò lô ĐC là 250 gram/con/ngày và lô TN là 292,3 gram/con/ngày với mức hiệu quả sử dụng thức ăn lần lượt là 127,2 kg và 101,88 kg. Kết quả này được ghi nhận là không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) nhưng tăng khối lượng của lô TN có xu hướng cao hơn so với lô ĐC, kết quả này được giải thích rằng thời gian nuôi thí nghiệm chưa đủ dài để có thể dẫn đến nguy cơ mắc các bệnh về chân khi nuôi bò trên nên xi măng hoặc xảy ra các bệnh về đường hô hấp ở những thời gian giao mùa để có thể thay đổi đáng kể về mặt khối lượng cũng như hiệu quả sử dụng thức ăn và khả năng tăng khối lượng của đàn bò chưa thật sự tốt cũng có thể là do có sự khác biệt nhiều về thời tiết khí hậu, phương thức chăm sóc nuôi dưỡng, đặc biệt bị ảnh hưởng bởi quá trình vận chuyển, số lần lấy máu xét nghiệm và tiêm phòng khi bò mới được nhập khẩu về Việt Nam

Bảng 4. Tăng khối lượng tuyệt đối và hiệu quả sử dụng thức ăn của bò thí nghiệm khi sử dụng đệm lót sinh học (n=26)

Chỉ tiêu	Lô đối chứng (ĐC) (Mean ± SD)	Lô thí nghiệm (TN) (Mean ± SD)
Tăng khối lượng tuyệt đối (gram/con/ngày)	250,0 ± 86.6	292,3 ± 68.9
Hiệu quả sử dụng thức ăn (FCR) (kg DMI/ kg tăng khối lượng)	33,43 ± 0,72	28,48 ± 0,38

Ghi chú: Lô đối chứng - không sử dụng đệm lót sinh học; Lô thí nghiệm - sử dụng đệm lót sinh học; FCR - tỷ lệ chuyển đổi thức ăn; DMI: vật chất khô ăn vào

Bên cạnh những lợi ích kinh tế, đệm lót sinh học cũng đem lại cho đàn bò lợi ích về sức khỏe và sự thoải mái cũng được cải thiện. Trong nghiên cứu của Stewart và cs. (2002) khi nghiên cứu đàn bò sữa ở Waikato, New Zealand, đàn bò dành nhiều thời gian ($P < 0,05$) nằm trên nền đệm lót sinh học trung bình là 11,3 giờ so với 2,4 giờ trên nền bê tông. Việc thoát nước tương

đổi nhanh và việc đi lại trong chuồng liên tục được cho là nguyên nhân bò tránh được phân bám trên lông và cũng giúp đàn bò cải thiện được các bệnh liên quan tới chân móng (McLean và Wildig, 2000). Nghiên cứu của Roman Uvarov (2020) cũng cho thấy, đệm lót sinh học có tác dụng tích cực đối với sức khỏe của bò. Những con bò nuôi trên nền xi măng, không có đệm lót có nguy cơ mắc các bệnh về chân cao gấp ba lần so với bò nuôi trên đệm lót.

Theo Fregonesi (2007), bò đặc biệt thích đi lại và nghỉ ngơi trên chất đệm chuồng mềm, khô và an toàn (không có vật lạ cứng) và chúng dành nhiều thời gian hơn để thư giãn trên chất đệm chuồng, điều này có lợi cho sức khỏe và giúp nâng cao năng suất chăn nuôi.

Ở Việt Nam, theo Trần Đức Viên (2019) khi sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi lợn đã không phát hiện thấy lợn mắc bệnh đường hô hấp, tỷ lệ mắc các bệnh khác giảm 43%; Môi trường không khí xung quanh các chuồng nuôi lợn sử dụng đệm lót sinh học có chất lượng tốt; hầu hết các thông số theo dõi đều đạt ngưỡng cho phép theo các quy chuẩn chất lượng môi trường không khí. Gần như không có sự biến động chất lượng không khí trước và sau hướng gió. Tất cả các thông số chất lượng môi trường đất tại các độ sâu khác nhau trong chuồng nuôi đều không có sự biến đổi đáng kể do không có sự di chuyển các chất ô nhiễm từ đệm lót xuống các tầng đất; Chất lượng nước ngầm tại các hộ dân xung quanh các chuồng nuôi lợn sử dụng đệm lót sinh học tương đối tốt; nồng độ của hầu hết thông số quan trắc đều đạt ngưỡng cho phép của QCVN09. Mực nước ngầm tại các địa điểm nghiên cứu dao động không nhiều, ở mức dưới 2 m.

Hiệu quả sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi bò thịt tới một số chỉ tiêu về nồng độ khí trong chuồng nuôi.

Về mặt cảm quan mùi hôi của chất thải chăn nuôi đã giảm hẳn, hầu như không còn, khi đứng sát chuồng nuôi không khí thoáng và không có sự xuất hiện của ruồi, muỗi. Lớp đệm lót nền tối xốp, sờ tay có cảm giác ẩm, phân quyện với lớp đệm lót thành khối khô ráo, không có mùi, có thể bóp vụn được.

Nguyên nhân chính là do VSV có trong chế phẩm ức chế các vi khuẩn lên men gây thối có trong chất đệm chuồng, hạn chế sự hình thành H₂S. Ngoài ra sự đảo trộn lớp đệm lót thường xuyên tạo điều kiện thoáng khí cũng ức chế quá trình tạo H₂S bởi VSV.

Từ kết quả của Bảng 5 nồng độ H₂S trong lô ĐC khá cao là 4.98 ppm và lô TN là 0.282 ppm. Kết quả giữa hai lô thí nghiệm có sự sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0.05). Như vậy, nồng độ khí H₂S ở mẫu thí nghiệm nằm trong giới hạn quy chuẩn (theo QCVN01 15/2015/BNNPTNT nồng độ H₂S ≤ 5 ppm) tuy nhiên ở lô ĐC nồng độ khí H₂S gần ngưỡng với giới hạn quy chuẩn.

Bảng 5. Nồng độ H₂S ở các chuồng bò thí nghiệm

Lô	Nồng độ H ₂ S (ppm)
	(Mean ± SD)
Lô đối chứng (ĐC)	4,98 ^a ± 0,54
Lô thí nghiệm (TN)	0,282 ^b ± 0,25

Ghi chú: Lô đối chứng - không sử dụng đệm lót sinh học; Lô thí nghiệm - sử dụng đệm lót sinh học

Nồng độ NH₃ thu được được trình bày trong Bảng 6 với kết quả như sau: Nồng độ NH₃ trong lô ĐC là 9,67 ppm và lô TN là 2,18 ppm. Kết quả giữa hai lô thí nghiệm có sự sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,05). Có thể nhận thấy nồng độ khí NH₃ trong môi trường không khí khu

vực chuồng nuôi ở hai lô thí nghiệm đều nằm trong giới hạn của quy chuẩn (QCVN 01-15/2015/BNNPTNT với nồng độ $\text{NH}_3 \leq 10$ ppm) nhưng tương tự như kết quả đo nồng độ H_2S thì nồng độ NH_3 được đo trong thí nghiệm này cũng đạt tới gần ngưỡng tới giới hạn quy chuẩn.

Bảng 6. Nồng độ NH_3 ở các chuồng bò thí nghiệm

Lô	Nồng độ NH_3 (ppm) (Mean \pm SD)
Lô đối chứng (ĐC)	9,67 ^a \pm 0,97
Lô thí nghiệm (TN)	2,18 ^b \pm 1,91

Ghi chú: Lô đối chứng - không sử dụng đệm lót sinh học; Lô thí nghiệm - sử dụng đệm lót sinh học

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 tối xốp, thoáng khí, không bị ứ đọng chất thải, góp phần hạn chế môi trường kỵ 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 súc không được phân hủy nhanh, tích tụ nhiều cùng với các chất thải khác của khu chuồng trại. Nếu 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.

Phân và nước tiểu là những nguồn phát sinh ô nhiễm chủ yếu của chăn nuôi. Nhiều hợp chất gây mùi là sản phẩm của quá trình phân giải các chất trong phân hay nước tiểu (Behera và cs., 2013). Có nghiên cứu chỉ ra rằng, khi không sử dụng đệm lót, phương pháp chăn nuôi truyền thống như thu gom phân và nước tiểu của gia súc rồi cho vào hố... sẽ phát tán khí từ hố phân, góp phần đáng kể vào phát thải khí nhà kính (GHG), với những tác động môi trường sâu rộng (Zervas và Tsiplakou, 2012). Theo nghiên cứu của (Amon và cs., 2006, Baral và cs., 2018) chỉ ra rằng khí mê-tan (CH_4) là nguồn GHG chính trong quá trình lưu trữ và N_2O là tác nhân chính sau khi thu gom và lưu trữ phân tại hiện trường. Đối với các cơ sở chăn nuôi, các chất thải gây ô nhiễm môi trường có ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe con người, làm giảm sức đề kháng của vật nuôi, tăng tỷ lệ mắc bệnh, năng suất giảm, tăng các chi phí phòng trị bệnh, hiệu quả kinh tế của người chăn nuôi không cao.

Trong các công nghệ áp dụng cho chăn nuôi ở Việt Nam thì công nghệ vi sinh là lĩnh vực được phát triển nhanh và có tính ứng dụng cao và việc thử nghiệm thành công mô hình đệm lót sinh học trong chăn nuôi trâu bò, lợn, gia cầm sẽ góp phần giải quyết được một lượng lớn các chất ô nhiễm và giảm đáng kể mùi hôi thối từ chất thải chăn nuôi, nâng cao chất lượng môi trường sống, bảo vệ sức khỏe cộng đồng và tăng hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi. Ngày nay, theo nghiên cứu của (Trần Hồng Nhung và Nguyễn Kiều Băng Tâm, 2016) thì mô hình đệm lót sinh học trong chăn nuôi heo, gia cầm đã góp phần giải quyết được một lượng lớn các chất ô nhiễm và giảm đáng kể mùi hôi thối từ chất thải chăn nuôi, nâng cao chất lượng môi trường sống, bảo vệ sức khỏe cộng đồng và tăng hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi.

Nghiên cứu của Nguyễn Thị Mai và cs. (2009), nguyên liệu sử dụng làm lớp đệm lót chuồng trong chăn nuôi gia cầm cần phải có tính hút ẩm tốt và tính đóng vốn kém để đảm bảo độ tối xốp. Thêm vào đó, các nghiên cứu trước đây cũng chỉ ra rằng có thể sử dụng hỗn hợp các

nguyên liệu gồm mùn cưa và trấu hoặc dăm bào với tỷ lệ thích hợp để làm đệm lót (Tiquita, 1998; Honeyman, 2003; Nguyễn Đức Hưng, 2006).

Hiệu quả sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi bò thịt tới hiệu quả kinh tế

Bảng 7. Hiệu quả về mặt kinh tế

	Đơn vị tính	Trang trại không sử dụng đệm lót	Trang trại sử dụng đệm lót sinh học
Các chỉ tiêu			
Giá đệm lót sinh học	đồng	-	1.000
Lượng đệm lót sinh học cho 1 bò	Kg		300
Chi phí đệm lót	đồng	-	300.000
Lượng phân phát thải hàng ngày của bò	Kg	20	20
Giá phân	đồng	200	2.000
Thời gian sử dụng	ngày	60	60
Số lượng phân thu được	Kg	1.200	1.500
Thu từ bán phân	đồng	240.000	3.000.000
Tiền thu được sau khi trừ tiền đệm lót	đồng	240.000	2.700.000
Số lượng bò mỗi lô thí nghiệm	con	13	13
Số công nhân/ trang trại	người	1	1
Tiền thuê	đồng	5.000.000	5.000.000
Tiền thuê công nhân trong 2 tháng	đồng	10.000.000	10.000.000
Chênh lệch công lao động giữa trang trại nuôi bò bằng đệm lót sinh học và trang trại nuôi bò không dùng đệm lót	đồng	- 10.000.000	- 10.000.000
Lợi nhuận giữa bán phân dùng đệm lót sinh học và phân tươi	đồng	- 6.880.000	+ 25.100.000

Do lượng phân thải ra hàng ngày của gia súc tương đối nhiều nên mô hình nuôi trâu bò trên đệm lót sinh học đem lại hiệu quả kinh tế cao giúp tăng thu nhập. Kết quả phân tích cho thấy hiệu quả tài chính của việc sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi. Mặc dù tốn thêm chi phí để làm đệm lót nhưng khi đủ thời gian có thể bán cho các công ty sản xuất phân và thu được số tiền cao hơn chi phí ban đầu bỏ ra với mức bán được tiền phân là 2.000 đồng/kg so với giá phân tươi là 200 đồng/kg.

Trong nghiên cứu này, với mức sử dụng đệm lót sinh học 300 kg/bò/60 ngày thu được 2.700.000 đồng/con từ nguồn bán phân qua xử lý chất đệm lót sinh học so với chăn nuôi bò truyền thống và bán phân tươi. Với lô thí nghiệm nuôi bò thịt trên nền đệm lót sinh học sau 60 ngày số tiền thu được sau khi chi trả công cho công nhân là 25.100.000 đồng so với đối chứng ngoài số tiền bán phân ra thì phải vẫn phải trả thêm cho công nhân số tiền là 6.880.000 đồng.

Như vậy, việc sử dụng không những làm giảm đáng kể mùi hôi thối, khí độc trong chuồng nuôi, tạo môi trường sống tốt không ô nhiễm thì việc sử dụng đệm lót sinh học giúp tiết kiệm chi phí và tăng lợi nhuận chăn nuôi.

Theo kết quả nghiên cứu của Roman Uvarov (2020) theo dõi về hiệu quả kinh tế và kỹ thuật của một trang trại bò sữa nuôi 1000 con bò sữa tại Nga cho thấy, phân từ chất độn chuồng được ủ bằng cách lên men ở trạng thái rắn hiếu khí trong buồng lên men và sấy khô hoàn toàn trong thùng máy sấy đã mang lại 24,2 triệu rúp. Tương tự, kết quả của Katharina A. Leach và cs. (2015) nuôi bò trên lớp độn chuồng làm từ rơm rạ đã mang lại lợi ích cho nông dân vì các nguyên liệu này rất sẵn có, rẻ, tiện lợi và từ đó mang lại hiệu quả kinh tế. Chính vì thế, nhiều hộ nông dân ở Vương quốc Anh đã áp dụng đệm lót sinh học để nuôi bò. Phương pháp này đã mang lại lợi ích rõ rệt, tạo ra sự thoải mái và sạch sẽ của bò. Điều cần lưu ý là phải quan tâm đến nguồn nguyên liệu sạch, vô trùng của nguyên liệu làm đệm lót để đảm bảo an toàn về thú y cho vật nuôi.

Việc ứng dụng công nghệ đệm lót sinh học để xử lý chất thải trong chăn nuôi đang được xem là giải pháp tối ưu nhằm giảm tác động đến môi trường, góp phần tăng sức đề kháng với dịch bệnh, tăng cường quá trình tiêu hoá, chất lượng thịt đàn vật nuôi, tiết kiệm chi phí, công lao động, góp phần phát triển chăn nuôi theo hướng bền vững.

KẾT LUẬN

Sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi bò thịt đã làm giảm nồng độ khí H₂S và NH₃ trong chuồng nuôi giúp cải thiện môi trường trong chuồng nuôi giúp đàn bò phát triển đồng đều, khỏe mạnh, duy trì tăng trưởng. Bên cạnh đó, giúp tiết kiệm được công chăm sóc, công dọn chuồng và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- Nguyễn Đức Hưng. 2006. Giáo trình chăn nuôi gia cầm. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Thị Mai, Bùi Hữu Đoàn và Hoàng Thanh. 2009. Giáo trình Chăn nuôi gia cầm. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Trần Đức Viên. 2019. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ đệm lót sinh học trong chăn nuôi lợn nông hộ. Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước. Hà Nội.
- Trần Hồng Nhung và Nguyễn Kiều Băng Tâm. 2016. Ứng dụng đệm lót sinh học trong cải thiện một số chỉ tiêu môi trường khu chăn nuôi gia cầm tại xã Công Lý, huyện Lý Nhân và xã Mỹ Thọ, huyện Bình Lục, tỉnh Hà Nam. Tạp chí KH Đại học quốc gia Hà Nội, 1S: 296-00.

Tiếng nước ngoài

- Amon, B., Kryvoruchko, V., Amon, T. and Zechmeister-Boltenstern, S. 2006. Methane, nitrous oxide and ammonia emissions during storage and after application of dairy cattle slurry and influence of slurry treatment. , 112(2-3), pp. 153–162.
- Attar, A.J. and Brake, J.T. 1988. Ammonia control: Benefits and trade-offs. *Poultry Digest*, August, 1988.
- Baral, Khagendra R.; Jégo, Guillaume; Amon, Barbara; Bol, Roland; Chantigny, Martin H.; Olesen, Jorgen E.; Petersen, Søren O. 2018. Greenhouse gas emissions during storage of manure and digestates: Key role of methane for prediction and mitigation. *Agricultural Systems*, 166, pp. 26–35.
- Behera, Sailesh N.; Sharma, Mukesh; Aneja, Viney P.; Balasubramanian, Rajasekhar. 2013. Ammonia in the atmosphere: a review on emission sources, atmospheric chemistry and deposition on terrestrial bodies. *Environmental Science and Pollution Research*, 20(11), pp. 8092–8131.
- Capper, J.L. and Hayes, D.J. 2012. The environmental and economic impact of removing growth-enhancing technologies from U.S. beef production. *Journal of Animal Science*, Volume 90, Issue 10, October 2012, Pp. 3527–3537.
- Chadwick, D., Sommer, S.G., Thorman, R., Fanguero, D., Cardenas, L., Amon, B. and Misselbrook, T. 2011. Manure management: implications for greenhouse gas emissions. *Animal Feed Science and Technology* 166–167, 514–531.
- Conti Cecilia, Marcella Guarino and Jacopo Bacenetti. 2020. Measurements techniques and models to assess odor annoyance: A review. *Environment International* Volume 134, January 2020, 105261.
- FAO. 2023. United Nations Food and Agriculture Organization, 2023
- Fregonesi, J.A., Veira, D.M., Von Keyserlingk, M.A.G. and Weary, D.M. 2007. Effects of bedding quality on lying behavior of dairy cows. *Journal of dairy science*, 90(12), pp. 5468-5472.
- French and Boyle. 2007. Wintering options for dairy stock. *Moorepark Dairy Levy Research Update*. Moorepark Dairy Production Research Centre, Moorepark, Teagasc, Fermoy, Co. Cork. <http://www.teagasc.ie/>
- Honeyman, M.S., and Harmon, J.D. 2003. Performance of finishing pigs in hoop structures and confinement during winter and summer. *Journal of Animal Science*. 81, pp. 1663-1670.
- Leach, K., Archer, S., Breen, J. et al. 2015. Recycling manure as cow bedding: potential benefits and risks for UK dairy farms, *The Veter. J.*, 206(2), pp. 123–130.
- McLean, B. and Wildig, J. 2000. Feasibility study investigating the potential of woodchips as an alternative to straw for livestock bedding ADAS Wales.
- Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China. 2021. Decree of the Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China, the Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China, the Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China, the Ministry of Commerce of the People's Republic of China, the General Administration of Customs of the People's Republic of China and the State Administration for Market Regulation (No. 28) promulgating the List of Key Controlled New Pollutant.
- Nutrition Requirements of Beef Cattle: update 2016.
- Piccardo, M.T., Geretto, M., Pulliero, A. and Izzotti, A. 2022. Odor emissions: A public health concern for health risk perception. *Environmental Research*, Volume 204, Part B, March 2022, 112121
- Roman Uvarov, Aleksandr Briukhanov, Boris Semenov and Anna Nazarova. 2020. Cattle barn bedding from recycled manure: some veterinary, technological and economic aspects of application. *BIO Web Conf*. Volume 27, 2020 International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020)
- Stewart, S., Godden, S., Rapnicki, P., Reid, D., Johnson, A. and Eicker, S. 2002. Effects of automatic cluster remover settings on average milking duration, milk flow, and milk yield. *J. Dairy Sci.*, 85 (2002), pp. 818-823.
- Tiquita, S.M. and Tam, N.F.Y. 1998. Composting of pig manure in Hongkong. *Journal of Biocycle*. 39: 78 - 79.

- Wang, X., Zhang, R., and Yu, W. 2019. The Effects of PM_{2.5} Concentrations and Relative Humidity on Atmospheric Visibility in Beijing. *J. Geophys. Res. Atmos.* 124, pp. 2235–2259.
- Zervas, G., and Tsiplakou, E. 2012. An assessment of GHG emissions from small ruminants in comparison with GHG emissions from large ruminants and monogastric livestock. 49(none), pp. 13–23.
- Zhang, W., Xiao, B., Zhang, K., Chen, H. and Guo, X. 2021. Effects of mixing ratios on anaerobic co-digestion of swine manure and rice straw: Methane production and kinetics. *Biomass- Convers. Biorefinery* 2021, 1–11.

ABSTRACT

Evaluating the effectiveness of using biological bedding in beef cattle production

The aim of this study is to evaluate the effectiveness of the use of biological mattresses in raising beef cattle for growth, development, gas concentration in the barn, and economic efficiency. The experiment was conducted on 26 pure Senepol cattle imported from Australia divided into 2 batches (Experiment): the experiment and control for each batch were 21 cows aged 14 – 18 months old and had an average weight of 385.31 ± 3.05 kg. The cows in the control batch were raised on a cement base and cleaned daily, the cows in the experimental batch were raised on a biological pad imported from T&T 159 Joint Stock Company with a shelf life of 60 days. During the experiment, the herd was determined the indicators of weight gain at the beginning and end of the experiment and measured NH₃, H₂S daily in the laboratory every 24 hours with the GX-6000 device at the location between the barn and the economic efficiency determined by the difference between the expenditure and the profit earned. Experimental results show that the use of biological padding in beef cattle breeding has reduced the concentration of H₂S and NH₃ gases in the barn to improve the environment in the barn to help the herd grow evenly, healthy, and maintain growth. In addition, it helps to save care work, clean cages and bring high economic efficiency.

Keywords: *biological padding, beef cattle, gas concentration in the barn, economic efficiency*

Ngày nhận bài: 30/6/2023

Ngày phản biện đánh giá: 12/7/2023

Ngày chấp nhận đăng: 30/8/2023

Người phản biện: *TS. Nguyễn Thành Trung*