

ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC BỔ SUNG RACTOPAMINE VÀ SALBUTAMOL TRONG THỨC ĂN CHĂN NUÔI ĐẾN SINH TRƯỞNG, HIỆU QUẢ SỬ DỤNG THỨC ĂN VÀ MỨC TỒN DƯ CỦA CHÚNG TRONG MỘT SỐ MÔ Ở LỢN GIAI ĐOẠN VỠ BÉO

Nguyễn Xuân Dương^{1*}, Trần Quốc Việt², Ninh Thị Len¹, Lê Văn Huyền², Ninh Thị Huyền², Bùi Thu Huyền², Nguyễn Thị Hồng, Nguyễn Thị Ngọc Anh², Vũ Duy Giảng³, Phạm Kim Đăng⁴

¹Cục Chăn nuôi, ²Viện Chăn nuôi, ³Hội chăn nuôi, ⁴Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Email*: xuandungcnn@gamil.com

Ngày gửi bài: 01.05.2017

Ngày chấp nhận: 09.06.2017

TÓM TẮT

Để có cơ sở xây dựng văn bản tăng cường quản lý chất cấm Ractopamine (Ract) và Salbutamol (Salb) trong thức ăn chăn nuôi lợn, thí nghiệm đã được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung hai chất này đến khả năng sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và dư lượng của chúng trong một số mô của lợn giai đoạn vỗ béo. Ba khẩu phần ăn đã được sử dụng trong nghiên cứu này gồm: (i) khẩu phần cơ sở không bổ sung Ract và Salb (khẩu phần đối chứng), (ii) khẩu phần cơ sở có bổ sung 10 ppm Ract (khẩu phần Ract), (iii) khẩu phần cơ sở có bổ sung 8 ppm Salb (khẩu phần Salb). 45 con lợn có khối lượng bình quân $60 \pm 3,0$ kg/con được phân một cách ngẫu nhiên thành ba lô đồng đều về khối lượng và giới tính (15 con/lô, 5 con/ô). Thí nghiệm được thực hiện trong thời gian 60 ngày, chia làm 2 giai đoạn. Trong đó giai đoạn 1 (30 ngày đầu), lợn ở các lô được ăn thức ăn thí nghiệm như trình bày ở trên. Giai đoạn 2 (30 ngày cuối), toàn bộ đàn lợn thí nghiệm (3 lô) được ăn thức ăn không bổ sung chất Beta-agonist để theo dõi động thái đào thải và mức tồn dư của Ract và Salb. Khẩu phần cơ sở được xây dựng trên cơ sở nhu cầu của lợn vỗ béo trong điều kiện của Việt Nam. Khả năng sinh trưởng, chất lượng thân thịt, tồn dư Ract và Salb trong nước tiểu và một số mô đã được đánh giá theo thời gian ngừng sử dụng Ract và Salb (giai đoạn 2). Kết quả cho thấy, việc bổ sung Ract hoặc Salb đã có tác dụng kích thích sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và chất lượng cam quan thịt. Cụ thể so với lô đối chứng, tăng khối lượng bình quân của lợn sử dụng thức ăn có chứa Ract hoặc Salb cao hơn lần lượt là 13,2% và 16,0% trong khi hiệu quả sử dụng thức ăn giảm 15,8% và 20,6%, đồng thời cải thiện chất lượng thân thịt cũng như màu sắc thịt. Tốc độ đào thải Salbutamol qua nước tiểu chậm hơn so với Ractopamine (7 ngày so với 5 ngày). Tốc độ đào thải Salb chậm hơn so với Ract. Sau 5 ngày (đối với lô bổ sung Ract) và 7 ngày (đối với lô bổ sung Salb) mới hết tồn dư trong nước tiểu, cơ và mô mỡ. Vẫn phát hiện tồn dư trong gan và thận nhưng thấp hơn so với mức tồn dư được phép. Kết quả có thể sử dụng làm căn cứ để xây dựng chiến lược kiểm soát chất cấm trong thức ăn chăn nuôi lợn.

Từ khóa: Lợn thịt, Ractopamine, Salbutamol, tồn dư, FCR, tăng khối lượng.

Effect of Ractopamine and Salbutamol Supplementation in Feed on Growth Performance and Their Residues in Some Edible Tissues in Fattening Pigs

ABSTRACT

For establishment of the legal documents for controlling the use of Ractopamine (Ract) and Salbutamol (Salb) as feed additives in pig production, the experiment was carried out to evaluate the impact of supplementation of Ractopamine and Salbutamol on growth performance, and more importantly, the excretion behaviors of these additives and their residues in some edible tissues. The tested diets were (i) basal diet without any supplementation of either Ract or Salb (Control diet), (ii) basal diet added with 10ppm Ract (Ract diet), and (iii) basal diet added with 8 ppm Salb (Salb diet). Forty five fattening pigs with initial average body weight of $60 \pm 3,0$ kg were randomly allocated to the three treatments. Pigs were fed the experimental diets for the first 30 days (phase 1) following by a common basal diet to all the three treatment groups for another 30 days (phase 2). Each treatment consisted of three replicates with 5 pigs each. The nutrient requirements of the basal diet were formulated according to recommendation

Ảnh hưởng của việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol trong thức ăn chăn nuôi đến sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và mức tồn dư của chúng trong một số mô ở lợn giai đoạn vỗ béo

for the commercial pigs raised under the condition of Vietnam. Growth performance and carcass quality were assessed and Ract and Salb residues in urine and some tissues were tested after withdrawing the supplemented additives (phase 2). The results showed that supplementation of either Ract and Salb to the finisher diet significantly enhanced performance in pigs in terms of weight gain by 13.2% and 16%, respectively) but decreased FCR by 15.8% and 20.6%, respectively. Moreover, the Ract and Salb supplementation to diet improved some carcass traits as well as lean meat colour. Regarding urinary excretion, pigs fed Ract and Salb needed five and seven days, respectively, to completely excrete via urine. After withdrawing, the residues were still detectable in the fat and lean tissues in pigs fed either Salb or Ract until 5 days and became negative on 6 days in both groups. This result should be taken into consideration for establishing the protocol in controlling these prohibited substances as feed additives in pig production.

Keywords: Fattening pigs, Ractopamine, Salbutamol, residue, FCR, ADG.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ractopamine và Salbutamol là 2 chất thuộc nhóm Beta-agonist, được xem như những tác nhân kích thích sinh trưởng mô cơ ở động vật có vú, làm tăng tỷ lệ thịt nạc, giảm tích lũy mỡ, cải thiện chất lượng thân thịt ở vật nuôi giai đoạn vỗ béo. Nhờ có những đặc tính như vậy, các chất thuộc nhóm Beta-agonist (phổ biến là Ractopamine, Salbutamol và Clenbuterol thường được sử dụng để bổ sung vào thức ăn cho vật nuôi lấy thịt, đặc biệt là chăn nuôi lợn, như những chất kích thích sinh trưởng và cải thiện tỷ lệ thịt nạc. Theo một số kết quả nghiên cứu trước đây, thời gian bán hủy của các chất này khác nhau nên mức tồn dư của chúng trong các mô cũng không giống nhau (khoảng 4 giờ đối với Ractopamine và khoảng 30 giờ đối với Clenbuterol), vì vậy mức độ gây hại đến sức khỏe của con người do ăn các thực phẩm (phủ tạng và thịt) có tồn dư các chất này cũng khác nhau. Độc tính và sự tồn dư của các chất thuộc nhóm Beta-agonist trong các mô và tổ chức của vật nuôi là một trở ngại cơ bản đối với việc sử dụng những chất này làm thức ăn bổ sung trong sản xuất thức ăn chăn nuôi. Dư lượng của Beta-agonist trong sản phẩm động vật có thể gây độc đối với người tiêu dùng với những biểu hiện như rối loạn nhịp tim, run cơ, đau đầu, nôn, sốt và ớn lạnh ở người (Reig and Toldra, 2008). Năm 1990 ở Tây Ban Nha đã xảy ra hiện tượng ngộ độc ở người do ăn gan bê có tồn dư clenbuterol (Moody *et al.*, 2000), năm 1998 khoảng 1.700 người được thông báo là đã bị ngộ độc do tồn dư Ractopamine (Mercola, 2013). Vì lý do đó, nhiều quốc gia trên thế giới đã cấm sử dụng các chất

này như chất kích thích sinh trưởng trong thức ăn chăn nuôi.

Ở Việt Nam, mặc dù đã bị cấm sử dụng từ năm 2002 nhưng do chạy theo lợi nhuận, một số chất thuộc nhóm Beta-agonist vẫn được sử dụng bất hợp pháp. Để tăng cường hiệu quả quản lý nhà nước đối với các chất thuộc nhóm Beta-agonist, ngoài các văn bản quy định cấm sử dụng, cần xây dựng được quy trình kiểm soát pháp lý đối với các chất thuộc nhóm này. Xuất phát từ thực tiễn đó, nghiên cứu được tiến hành không chỉ nhằm khảo sát ảnh hưởng của việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol vào thức ăn đến sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn ở lợn, mà quan trọng hơn là khảo sát tốc độ đào thải qua nước tiểu và mức tồn dư của chúng trong một số mô ở lợn giai đoạn vỗ béo, để trên cơ sở đó có thể xây dựng được quy trình pháp lý kiểm soát các chất thuộc nhóm Beta-agonist.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Nghiên cứu được thực hiện trên 45 lợn lai (Landrace x Yorkshire) có khối lượng trung bình ban đầu là $60 \pm 3,0$ kg/con.

Ractopamine từ sản phẩm “Palyean Premix” của hãng Elanco (Mỹ) và Salbutamol từ nguyên liệu được “Salbutamol Sulphate” đã được xác định hàm lượng hoạt chất (độ tinh khiết) của mỗi sản phẩm.

Hai loại kit chẩn đoán nhanh phát hiện Ractopamine và Salbutamol trong nước tiểu do Taiwan Advance Bio-pharmaceutical sản xuất với giới hạn phát hiện đối với Ractopamine là 2 ppb và Salbutamol là 5 ppb.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thiết kế theo phương pháp phân lô ngẫu nhiên hoàn toàn với 45 lợn, phân làm 3 lô, mỗi lô 15 con nuôi trong 3 ô chuồng (3 đực + 2 cái/ô), mỗi ô được coi như một lần lặp lại. Lô 1 (Lô đối chứng): Lợn được ăn khẩu phần cơ sở không bổ sung chất Beta-agonist. Lô 2 (Lô Ract): Lợn được ăn khẩu phần cơ sở bổ sung Ractopamin với liều 10 ppm. Lô 3 (Lô Salb): Lợn được ăn khẩu phần cơ sở bổ sung Salbutamol với liều 8 ppm.

Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của khẩu phần thức ăn cho lợn thí nghiệm được xây dựng theo khuyến cáo về mức năng lượng và axit amin cho lợn nuôi thịt trong điều kiện Việt Nam (Ninh Thị Len và cs., 2011) (Bảng 1).

2.2.2. Điều kiện nuôi dưỡng

Thí nghiệm kéo dài 60 ngày, chia làm 2 giai đoạn, trong đó giai đoạn 1 (30 ngày đầu) lợn ở các lô được ăn thức ăn thí nghiệm như trình bày ở mục 2.2.1; giai đoạn 2 (30 ngày cuối) toàn bộ đàn lợn thí nghiệm (3 lô) được ăn thức ăn không bổ sung chất Beta-agonist. Lợn thí nghiệm được nuôi trong hệ thống chuồng hở, có máng ăn và núm uống tự động. Lợn được nuôi dưỡng theo phương thức cho ăn, uống tự do.

2.2.3. Lấy mẫu nước tiểu

Ngày đầu tiên của giai đoạn 2 (ngày 0) và các ngày tiếp theo (1, 3, 5, 7 và 10), mỗi ô thí nghiệm chọn ngẫu nhiên ba 3 lợn khác nhau để lấy mẫu nước tiểu. Mẫu nước tiểu của lợn đại diện ở 3 lô được lấy vào buổi sáng, trước khi cho ăn theo hướng dẫn của Thông tư số 57/TT-BNNPTNT ngày 07/11/2012 của Bộ Nông nghiệp và PTNT. Mỗi mẫu được chia làm hai, một mẫu dùng để phân tích và một mẫu để lưu. Các mẫu nước tiểu được phân tích nhanh bằng kit và phân tích định lượng lại tất cả các mẫu.

2.2.4. Lấy mẫu nội tạng và thịt

Tại thời điểm không phát hiện thấy sự hiện diện của Ractopamine và Salbutamol trong nước tiểu, lợn được mổ lấy mẫu thịt, mỡ, gan và thận để xác định lượng chất tồn dư. Trong trường hợp, một trong số mẫu cơ, mỡ và phủ tạng vẫn còn tồn dư thì lợn ở lô đó tiếp tục được nuôi thêm 3 ngày, sau đó lại giết mổ để khảo sát mức tồn dư trong các mô như trên.

2.2.5. Khảo sát một số chỉ tiêu chất lượng thịt

Tại thời điểm mổ khảo sát, mỗi lô chọn ngẫu nhiên 4 con (2 con đực và 2 con cái) để khảo sát một số chỉ tiêu liên quan đến chất lượng thịt xẻ (tỷ lệ móc hàm; tỷ lệ thịt xẻ; độ dày

Bảng 1. Khẩu phần thức ăn cho lợn thí nghiệm (dạng sử dụng)

Nguyên liệu	Tỷ lệ (%)	Thành phần dinh dưỡng	Giá trị*
Ngô	49,79	Vật chất khô (%)	87,31
Sắn khô	15,00	ME (kcal/kg)	3050
Khô dầu đậu tương	16,84	Protein thô (%)	16,00
Cám mỳ	11,41	Lysine (%)	1,00
Bột thịt xương	4,50	Methionine + cystine (%)	0,60
DCP 18% Phốt pho	0,62	Threonine (%)	0,64
Bột đá	0,33	Tryptophan (%)	0,18
Muối ăn	0,50	Ca (%)	0,85
Premix vitamin- khoáng	0,25	Pav (%)	0,40
Lysine-HCl	0,36		
DL-Methionine	0,15		
Threonine	0,17		
Tryptophan	0,02		
NSP enzyme	0,05		
Phytase	0,01		

Ảnh hưởng của việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol trong thức ăn chăn nuôi đến sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và mức tồn dư của chúng trong một số mô ở lợn giai đoạn vỗ béo

mỡ lưng và diện tích cơ thăn tại vị trí xương sườn 13-14), màu sắc thịt nạc mỡ và nạc thăn; mức độ tồn dư các chất Beta-agonist trong các mô (nạc, mỡ, gan, thận). Màu của thịt nạc được đánh giá bằng phương pháp so màu theo tiêu chuẩn của Ủy ban đánh giá chất lượng thịt lợn Hoa Kỳ (NPPC, 2000). Theo đó, màu của thịt được đánh giá bằng mắt thường và cho điểm màu tương ứng với bảng màu chuẩn của NPPC được đánh số từ 1 đến 6 (giá trị càng cao màu đậm càng lớn).

2.2.6. Định tính nhanh Ractopamine và Salbutamol trong mẫu nước tiểu

Phát hiện nhanh Ractopamine và Salbutamol trong mẫu nước tiểu được thực hiện bằng Kit thử nhanh của hãng Taiwan Advance Bio-pharmaceutical theo hướng dẫn kèm theo Kit.

2.2.7. Định lượng Ractopamine và Salbutamol

Hàm lượng Ractopamine và Salbutamol trong các mẫu nước tiểu và mẫu mô động vật được định lượng bằng phương pháp phân tích sắc ký lỏng ghép 2 lần khối phổ (LC/MS/MS) tại phòng thử nghiệm của Công ty cổ phần chứng nhận và giám định Vinacert, đơn vị được Cục Chăn nuôi chỉ định phân tích các chất Beta-Agonist trong thức ăn chăn nuôi. Giới hạn phát hiện (LOD) của phương pháp là 0,2 ppb, giới hạn định lượng (LOQ) là 0,6 ppb.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm Minitab 16.0. Các chỉ tiêu về năng suất sinh trưởng được phân tích phương sai một nhân tố (One-way ANOVA). Sai khác giữa các lô được coi là có ý nghĩa thống kê ở mức 5% theo phép so sánh Tukey.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol vào thức ăn đến sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của lợn giai đoạn vỗ béo

Kết quả tổng hợp ở bảng 2 cho thấy sự khác biệt khá rõ về tốc độ sinh trưởng ở nhóm lợn được ăn thức ăn có bổ sung Ractopamine và Salbutamol so với đối chứng. Khối lượng lúc kết thúc thí nghiệm của lợn ở lô đối chứng thấp hơn so với nhóm lợn được ăn thức ăn có bổ sung Ractopamine và Salbutamol 6,3% (84,7 so với 90,4) ($P < 0,05$). Tốc độ sinh trưởng tuyệt đối của lợn lô đối chứng đạt 774,2 g/con/ngày, thấp hơn so với nhóm lợn được ăn thức ăn có bổ sung Ractopamine 16% (774,2 kg so với 921,6 kg) ($P < 0,05$) và thấp hơn so với nhóm lợn được ăn thức ăn có bổ sung Salbutamol 13,2% (774,2 kg so với 891,7 kg) ($P < 0,05$). Không có sự khác biệt đáng kể về tốc độ sinh trưởng của lợn giữa 2 lô được ăn thức ăn có bổ sung Ractopamine và Salbutamol (921,6 kg so với 891,7 kg) ($P > 0,05$).

Đáp ứng của vật nuôi đối với sự hiện diện của các chất Beta-agonist trong thức ăn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như liều, thời gian sử dụng, loài vật nuôi. Theo Anderson *et al.* (1991), những chất thuộc nhóm Agonist- Beta 2 như Clenbuterol, Cimaterol có hiệu quả trên cừu và bò, nhưng ít có hiệu quả trên lợn. Ngược lại, những chất thuộc nhóm Agonist- Beta 1 như Ractopamine ít có hiệu quả với loài nhai lại, nhưng lại rất có hiệu quả đối với lợn. Các kết quả nghiên cứu cho thấy, bổ sung Ractopamine (liều 5 ppm) và Salbutamol (liều 10 ppm) vào thức ăn trong 30 ngày vỗ béo cuối cùng trước khi giết mổ đã thấy có những đáp ứng tích cực ở lợn về tốc độ sinh trưởng. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Xiao *et al.* (1999); Schinckel *et al.* (2003); Mamchant *et al.* (2003); See *et al.* (2004). Bổ sung Ractopamine và Salbutamol vào thức ăn không ảnh hưởng đến khả năng thu nhận thức ăn của lợn ở giai đoạn vỗ béo sau 60 kg (Bảng 2). Lượng thức ăn ăn vào hàng ngày tính bình quân cả giai đoạn thí nghiệm dao động từ 2.404 g (lô 2) đến 2.439 g (lô 1) và không khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P = 0,111$). Nhưng do có sự khác biệt về tốc độ sinh trưởng nên tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng ở các lô có sự khác biệt khá rõ. Mức tiêu tốn thức ăn cao nhất thấy ở lô đối chứng 3,16 kg, cao hơn so với lô 2 (20,6%) và cao hơn lô 3 (15,8%), sự khác biệt này rõ rệt và có ý

Bảng 2. Ảnh hưởng của việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol vào thức ăn đến sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của lợn giai đoạn vỗ béo

Chỉ tiêu	Lô thí nghiệm (n = 15)			SEM	P
	Lô 1 (lô đối chứng)	Lô 2 (lô Ract)	Lô 3 (lô Salb)		
Khối lượng bắt đầu (kg)	61,47	62,74	63,65	0,780	0,153
Khối lượng kết thúc (kg)	84,70 ^b	90,39 ^a	90,40 ^a	1,147	0,008
Tăng khối lượng (g/con/ng)	774,2 ^b	921,6 ^a	891,7 ^a	41,59	0,039
Lượng ăn vào (g/con/ngày)	2439	2404	2419	9,667	0,111
Tiêu tốn TĂ/kg khối lượng (kg)	3,16 ^a	2,62 ^b	2,73 ^b	0,130	0,048

Ghi chú: Trong cùng hàng, các giá trị trung bình có chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Kết quả cho thấy, lợn có đáp ứng rất rõ về hiệu quả chuyển hóa thức ăn đối với việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol vào khẩu phần.

3.2. Ảnh hưởng của việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol vào thức ăn đến một số chỉ tiêu về chất lượng thịt ở lợn giai đoạn vỗ béo

Cơ chế tác động chủ yếu của các chất Beta-agonist đối với cơ thể động vật là tăng cường quá trình sinh tổng hợp protein và tăng phân giải lipid. Do đó, đáp ứng rõ rệt nhất ở vật nuôi lấy thịt khi được ăn thức ăn có bổ sung những chất này là tăng tỷ lệ thịt xẻ và tỷ lệ thịt nạc trong thân thịt (Moody *et al.*, 2000). Các kết quả nghiên cứu ở thí nghiệm này cho thấy không có sự khác biệt giữa các lô về tỷ lệ thịt móc hàm và

tỷ lệ thịt xẻ so với khối lượng sống, nhưng có sự khác biệt khá rõ về tỷ lệ thịt xẻ so với khối lượng móc hàm giữa các lô. Theo đó, 2 nhóm lợn được ăn thức ăn bổ sung Ractopamine và Salbutamol có tỷ lệ thịt xẻ so với khối lượng móc hàm cao hơn từ 4,9% (lô 3) đến 6,2% (lô 2) so với đối chứng, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) (Bảng 3).

Kết quả này phù hợp với kết quả một số công trình nghiên cứu khác. Manno *et al.* (2006); Sanches *et al.* (2010) khi bổ sung Ractopamine vào khẩu phần ăn cho lợn ở các mức 5; 10 và 15 ppm cũng cho kết quả tương tự. Đa số các nghiên cứu đều cho rằng, sử dụng có sự cải thiện về tỷ lệ thịt xẻ ở nhóm lợn được ăn thức ăn có bổ sung Beta-agonist là nhờ cơ chế làm tăng hiệu quả sử dụng nitơ thức ăn vào sự sinh tổng hợp protein ở mô nạc, hạn chế tích lũy

Bảng 3. Ảnh hưởng của việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol vào thức ăn đến một số chỉ tiêu về chất lượng thịt ở lợn giai đoạn vỗ béo

Chỉ tiêu	Lô thí nghiệm (n=4)			SEM	P
	Lô 1 (lô đối chứng)	Lô 2 (lô Ract)	Lô 3 (lô Salb)		
KL lúc giết mổ (kg)	97,7	98,3	99,2	1,454	0,790
TL móc hàm (%)	79,5	79,7	80,0	0,695	0,863
TL thịt xẻ so với khối lượng sống (%)	67,0	71,4	70,8	1,334	0,117
TL thịt xẻ so với móc hàm (%)	84,3 ^b	89,5 ^a	88,4 ^a	1,066	0,030
Độ dày mỡ lưng (mm)	23,9 ^a	17,8 ^b	18,6 ^b	0,802	0,003
Diện tích cơ thân (cm ²)	38,9 ^b	46,0 ^a	44,6 ^a	0,661	0,001
Chỉ số màu thịt mỡ	2,67 ^b	4,33 ^a	4,28 ^a	0,221	<0,001
Chỉ số màu thịt thăn	2,39 ^b	4,00 ^a	4,06 ^a	0,264	<0,001

Ghi chú: *Giá trị càng cao, màu thịt càng đậm. Trong cùng hàng, các giá trị trung bình có chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Ảnh hưởng của việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol trong thức ăn chăn nuôi đến sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và mức tồn dư của chúng trong một số mô ở lợn giai đoạn vỗ béo

mỡ, các Beta-agonist có thể làm thay đổi khối lượng các cơ quan nội tạng theo hướng hạn chế phát triển (Schinckel *et al.*, 2003; Cantarelli *et al.*, 2009).

Mục tiêu chính của nghiên cứu này không nhằm khảo sát ảnh hưởng của việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol đến tỷ lệ thịt nạc trên thịt xẻ ở lợn vỗ béo, nhưng thông qua các chỉ tiêu khác như độ dày mỡ lưng, diện tích cơ thăn có thể gián tiếp đánh giá được hiệu quả tăng tỷ lệ thịt nạc trong thịt xẻ ở lợn khi được bổ sung những chất này. Kết quả ở bảng 3 cho thấy nhóm lợn được ăn thức ăn bổ sung Ractopamine và Salbutamol có độ dày mỡ lưng thấp hơn và diện tích cơ thăn cao hơn đáng kể so với nhóm đối chứng. Điều đó cho thấy, có đáp ứng rất rõ về tăng tỷ lệ thịt nạc trong thân thịt ở lợn khi được ăn thức ăn có bổ sung Ractopamine và Salbutamol. Đáp ứng kiểu này ở lợn cũng được các tác giả khác quan sát thấy khi sử dụng Ractopamine bổ sung vào thức ăn cho lợn vỗ béo (Xiao *et al.*, 1999; See *et al.*, 2004).

Màu sắc thịt lợn (màu của cơ thăn và cơ mông) là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng thịt lợn. Màu đỏ mô nạc ở lợn phụ thuộc vào quá trình vận chuyển và liên kết nguyên tử oxy và ion sắt (Fe^{2+}) tại các phối tử trong myoglobin, một dạng protein là thành phần cơ bản, quyết định màu sắc của mô cơ. Quá trình này phụ thuộc vào một số yếu tố như di truyền, stress khi giết mổ và chế độ dinh dưỡng. Hiện chưa có nhiều nghiên cứu ảnh hưởng của việc bổ sung các chất thuộc nhóm Beta-agonist vào thức ăn đến màu sắc của thịt nhưng có nhiều ý kiến cho rằng màu sắc của thịt nạc ở lợn được cải thiện theo chiều hướng đỡ hơn khi trong thức ăn có bổ sung các chất Beta-agonist. Kết quả thu được từ nghiên cứu này cho thấy có đáp ứng như vậy ở 2 nhóm lợn được ăn thức ăn có bổ sung Ractopamine và Salbutamol. Theo đó, màu sắc thịt nạc thăn và nạc mông ở lợn lô 2 và 3 đậm hơn rõ rệt so với đối chứng, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Hiện chưa có giải thích thỏa đáng về cơ chế của việc cải thiện màu sắc mô nạc ở lợn của các chất thuộc nhóm Beta-agonist ngoài những ý kiến

cho rằng các Beta-agonist làm tăng kích cỡ sợi cơ và giảm tỷ lệ mỡ giết là nguyên nhân chủ yếu làm cho màu sắc của thịt được cải thiện (Lonergan *et al.*, 2001; Bridi *et al.*, 2006).

3.3. Tốc độ đào thải Ractopamine và Salbutamol trong cơ thể theo nước tiểu và tồn dư của chúng trong một số mô ở lợn giai đoạn vỗ béo

Khác với các chất khác thuộc nhóm Beta-agonist, vì Ractopamine có thời gian bán hủy nhanh nên ít để lại tồn dư hoặc nếu có thì rất thấp nên 160 nước trên thế giới cấm sử dụng Ractopamine vẫn có 26 nước cho phép sử dụng. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm khảo sát sự đào thải qua nước tiểu và tồn dư hai chất Ractopamine, Salbutamol trong một số mô ở lợn giai đoạn vỗ béo. Kết quả ở bảng 3 cho thấy có sự phù hợp rất cao giữa kết quả kiểm tra

định tính và định lượng Ractopamine và Salbutamol trong nước tiểu của lợn. Ở ngày đầu tiên (D0) và các thời điểm 1 và 3 ngày sau khi ngừng ăn thức ăn có Ractopamine, các mẫu nước tiểu ở nhóm lợn được ăn thức ăn bổ sung Ractopamine đều có biểu hiện dương tính (+). Sau 5 ngày (các ngày D5; D7 và D10) kể từ khi ngừng ăn thức ăn có Ractopamine, các mẫu nước tiểu đã có biểu hiện âm tính. Tương ứng với động thái này, hàm lượng Ractopamine (qua phân tích định lượng) trong nước tiểu của lợn ở các ngày D0, D1 và D3 tương ứng: 18,5; 7,4 và 3,1 ppb, với tốc độ giảm khoảng 29,5%/ngày. Tại các thời điểm tiếp theo (D5, D7, D10), không phát hiện thấy Ractopamine trong nước tiểu. Tốc độ đào thải Salbutamol theo đường nước tiểu chậm hơn so với Ractopamine chỉ sau 5 ngày (D5) ngừng cho ăn thức ăn có bổ sung, không phát hiện thấy Ractopamine trong nước tiểu thông qua phân tích định tính và định lượng, tại thời điểm D5, các mẫu nước tiểu ở nhóm lợn ăn thức ăn có Salbutamol vẫn có biểu hiện dương tính. Bảy ngày (D7) sau khi ngừng ăn thức ăn có bổ sung chế phẩm, các mẫu nước tiểu ở nhóm lợn này mới có biểu hiện âm tính với Salbutamol nhưng hàm lượng trong nước tiểu vẫn ở mức 2,4 ppb. Sở dĩ có sự không nhất

Bảng 4. Hàm lượng Ractopamine và Salbutamol trong nước tiểu ở lợn giai đoạn vỗ béo khi được ăn thức ăn có bổ sung 2 chất này trong thức ăn

Phương pháp phân tích	Chất kiểm tra	Ngày lấy mẫu tính từ khi dừng bổ sung (n=3)					
		D0	D1	D3	D5	D7	D10
Kit sàng lọc nhanh	Ractopamine	+	+	+	(-)	(-)	(-)
	Salbutamol	+	+	+	+	(-)	(-)
Định lượng bằng LC/MS/MS	Ractopamine	18,5	7,4	3,1	KPH	KPH	KPH
	Salbutamol	556,7	76,9	19,4	5,3	2,4	KPH

Ghi chú: + = dương tính; (-) = âm tính; D0; D1; D3; D5; D7; D10 = ngày đầu tiên, ngày thứ 1, 3, 5, 7 và 10 sau khi ngừng bổ sung Ractopamine và Salbutamol; KPH = không phát hiện.

quán giữa kết quả phân tích định tính và định lượng đối với Salbutamol trong mẫu nước tiểu ở thời điểm D7 là vì sự hạn chế trong giới hạn phát hiện của kit chẩn đoán hiện hành. Theo đó, biểu hiện dương tính chỉ được thể hiện khi hàm lượng Salbutamol trong nước tiểu từ 5 ppb trở lên.

Từ những kết quả này có thể nhận định rằng, đối với Salbutamol, kết quả kiểm tra mẫu nước tiểu âm tính là chưa đáng tin cậy xét về phương diện quản lý nhà nước. Đây là vấn đề cần phải được xem xét để đưa ra những giải pháp thích hợp khi đánh giá và kết luận về việc có hay không có sự hiện diện của Salbutamol trong thức ăn chăn nuôi thông qua phân tích định tính.

Các số liệu ở bảng 3 cũng cho thấy, so với Ractopamine, hàm lượng Salbutamol trong nước tiểu của nhóm lợn được ăn thức ăn có bổ sung

Salbutamol có hàm lượng cao hơn nhiều (556,7 ppb ở D0; 76,9 ppb ở D1), đây rất có thể là một chỉ thị về thời gian đào thải lâu hơn ở Salbutamol so với Ractopamine. Tuy nhiên, trong cả 2 trường hợp, sau 10 ngày kể từ khi ngừng ăn thức ăn có bổ sung, hoàn toàn không phát hiện thấy Salbutamol và Ractopamine trong nước tiểu, kể cả kiểm tra nhanh bằng kit chẩn đoán hay định lượng bằng phương pháp phân tích sắc ký lỏng ghép 2 lần khối phổ.

Những thông tin về biểu hiện dương tính hay hàm lượng trong nước tiểu như trình bày ở bảng 3 không phản ánh được mức tồn dư thực của Salbutamol và Ractopamine trong một số mô của lợn vỗ béo khi được ăn thức ăn có bổ sung những chất này.

Ngay sau khi có biểu hiện âm tính trong nước tiểu phát hiện bằng Kit chẩn đoán nhanh,

Bảng 5. Hàm lượng Ractopamine và Salbutamol trong một số mô ở lợn giai đoạn vỗ béo khi được ăn thức ăn có bổ sung 2 chất này trong thức ăn (ppb)

Chất cần phân tích	Chỉ tiêu	Ngày lấy mẫu tính từ khi dừng bổ sung			
		D6	D8	D11	D14
Ractopamine	Mô nạc	KPH	KPH	KPH	KPH
	Mô mỡ	KPH	KPH	KPH	KPH
	Gan	0,84	0,66	Vết	KPH
	Thận	0,71	Vết	Vết	KPH
Salbutamol	Mô nạc	KPH	KPH	KPH	KPH
	Mô mỡ	KPH	KPH	KPH	KPH
	Gan	7,06	3,15	2,61	KPH
	Thận	8,15	4,22	2,03	KPH

Ghi chú: D6; D8; D11; D14 = ngày thứ 6; 8; 11; 14 sau khi ngừng bổ sung Ractopamine và Salbutamol

Ảnh hưởng của việc bổ sung Ractopamine và Salbutamol trong thức ăn chăn nuôi đến sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và mức tồn dư của chúng trong một số mô ở lợn giai đoạn vỗ béo

lợn được giết mổ để phân tích, xác định lượng tồn dư Ractopamine và Salbutamol trong mô nạc, mỡ, gan và thận. Kết quả ở bảng 5 cho thấy không còn tồn dư Ractopamine trong mô nạc và mô mỡ, nhưng trong gan và thận, Ractopamine vẫn còn tồn dư ở mức từ 0,84 ppb đến 0,71 ppb (ở ngày thứ 6) và đến ngày thứ 11 chỉ phát hiện ở dạng vết (D11) sau khi ngừng cho ăn thức ăn có bổ sung. Đến ngày thứ 14 kể từ khi ngừng ăn thức ăn có bổ sung, các mô nạc, mỡ, gan và thận ở lợn không còn tồn dư Ractopamine. Diễn biến về xu hướng tồn dư Salbutamol cũng tương tự như Ractopamine nhưng lượng tồn dư của Salbutamol cao hơn từ 6 - 9 lần so với Ractopamine. Tuy nhiên, khi so sánh với giới hạn cho phép Ractopamine theo thông tư 24/2013/TT-BYT thì mức tồn dư như vậy chấp nhận được. Theo thông tư 24/2013/TT-BYT, giới hạn dư lượng tối đa của Ractopamine trong thịt, gan và thận của lợn được quy định là 10; 40 và 90 ppb. Như vậy, mức tồn dư Ractopamine trong thịt, mỡ, gan và thận như trong bảng 5 thấp hơn rất nhiều. Kết quả nghiên cứu này cho thấy, với liều bổ sung 10 ppm vào thức ăn, nuôi trong 30 ngày ở giai đoạn vỗ béo và ngừng cho ăn từ 5 - 6 ngày thì không còn tồn dư Ractopamine trong thịt và mỡ ở lợn, trong gan và thận mức tồn dư Ractopamine ở ngưỡng an toàn. Ngừng cho ăn thức ăn có bổ sung 14 ngày, thì hoàn toàn không còn tồn dư Ractopamine trong các mô ăn được ở lợn.

Hiện nay, cả Codex (Ủy ban tiêu chuẩn thực phẩm quốc tế) và Việt Nam đều không đưa ra mức giới hạn tồn dư cho phép đối với Salbutamol trong thịt lợn. Điều đó cũng có nghĩa là chất này hoàn toàn bị cấm sử dụng. Các số liệu ở bảng 5 về mức tồn dư Salbutamol cho thấy, mặc dù dư lượng tồn dư ở mô gan và thận cao hơn nhiều so với Ractopamine nhưng sau 14 ngày ngừng cho ăn thức ăn có bổ sung thì không thấy có dư lượng trong các mô này.

4. KẾT LUẬN

Bổ sung Ractopamine (liều 10 ppm) và Salbutamol (liều 8 ppm) vào thức ăn cho lợn giai đoạn vỗ béo (sau 60 kg) đã cải thiện tốc độ sinh

trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn, tỷ lệ thịt xẻ, diện tích cơ thăn, màu sắc của thịt nạc một cách đáng kể.

Tốc độ đào thải Salbutamol qua nước tiểu chậm hơn so với Ractopamine (7 ngày so với 5 ngày). Sau 5 ngày ngừng ăn thức ăn có bổ sung, trong mô nạc, mỡ của lợn không còn tồn dư Ractopamine và Salbutamol. Tuy nhiên, đối với lô bổ sung Ractopamine vẫn phát hiện tồn dư trong gan và thận ở những ngày tiếp theo. Cụ thể, sau khi cho ăn thức ăn chứa Ractopamine vẫn tiếp tục phát hiện dư lượng trong gan ở ngày thứ 6 và thứ 8 sau (lần lượt 0,84 và 0,66 ppb), còn trong thận ở ngày thứ 6 còn chứa 0,71 ppb. Tuy nhiên, mức tồn dư Ractopamine trong gan và thận thấp hơn so với quy định tại thông tư 24/2013/TT-BYT.

Sau 14 ngày ngừng ăn thức ăn có bổ sung, trong các mô ăn được ở lợn (thịt, mỡ, gan, thận) hoàn toàn không còn tồn dư Ractopamine và Salbutamol.

Có thể sử dụng kết quả nghiên cứu để xây dựng quy trình kiểm soát pháp lý đối với việc sử dụng Ractopamine và Salbutamol trong chăn nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Y Tế (2013). Thông tư 24/2013/TT-BYT. Thông tư ban hành "Quy định mức giới hạn tối đa dư lượng thuốc thú y trong thực phẩm".
- Bộ Nông nghiệp và PTNT (2012). Thông tư số 57/2012/TT-BNNPTNT ban hành quy định việc kiểm tra, giám sát và xử lý vi phạm các chất cấm thuộc nhóm Beta-agonist trong chăn nuôi.
- Ninh Thị Len, Trần Quốc Việt, Lê Văn Huyền, Đào Thị Phương, Nguyễn Thị Phụng (2011). Nghiên cứu nhu cầu năng lượng, protein và axit amin thiết yếu (Lysin, Methionin, Threonin và Tryptophan) cho các tổ hợp lợn lai ngoại x ngoại nuôi thịt ở Việt nam". Đề tài trọng điểm cấp Bộ giai đoạn 2008-2010.
- Anderson, D. B., Veenhuizen, E. L., Schroeder, A. L., Jones, D. J, and Hancock, D. L. (1991). The use of phenethanolamines to reduce fat and increase leanness in meat animals. Proceeding of Symposium on Fat and Cholesterol Reduce Foods-Advances in Applied Biotechnology Series, pp. 43-73.
- Bridi, A. M., Oliveira, A. R., Fonseca, NAN, Shimokomaki, M., Coutinho, L. L., Silva, C. A.,

- (2006). Efeito do genótipo halotano, da ractopamina e do sexo do animal na qualidade da carne suína. *R Bras Zootec*, 35: 2027-33. <http://dx.doi.org>
- Cantarelli, V. S., Fialho, E. T., Almeida, E. C., Zangeronimo, M. G., Amaral, N. O., Lima, JAF (2009). Características da carcaça e viabilidade econômica do uso de cloridrato de ractopamina para suínos em terminação com alimentação à vontade ou restrita. *Ciênc Rural*, 39: 844-51. <http://dx.doi.org>.
- Lonergan, S. M., Huff-Lonergan, E., Rowe, L. J., Kuhlers, D. L., Jungst, S. B. (2001) Selection for lean growth efficiency in Duroc pigs influences pork quality. *Journal of Anim Science*, 79: 2075-85.
- Marnchant, F. J. N., Lay, Jr D. C., Pajor, E. A., Richert, B. T and Schinckel, A. P. (2003) The effects of Ractopamine on the behavior and physiology of finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 81: 416-422.
- Manno, M. C., Oliveira, R. F. M., Donzele, J. L., Oliveira, W. P., Vaz, RGMV, Silva, BAN (2006). Efeitos da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos dos 30 aos 60 kg. *R Bras Zootec*, 35: 471-77. <http://dx.doi.org/10:1590>.
- Mercola (2013). Ractopamine: The Meat Additive Banned Almost Everywhere But America. <http://articles.mercola.com>.
- Moody, D. E., Hancock, D. L and Anderson, D. B. (2000). Phenethanolamine Repartitioning Agents. *Farm Animal Metabolism and Nutrition*. (Edited by D' Mello J.P.F. - CABI Publishing, pp. 64-97.
- NPPC (National Pork Producers Council) (2000). *Pork Composition and Quality Assessment Procedures*. NPPC. Des Moines, IA.
- Reig, M. and Toldra, F. (2008). Veterinary drug residues in meat: Concerns and rapid methods for detection, *Journal of Meat Science*, 78(1 -2): 60-67.
- Xiao Ri-Jin, Zi-Rong Xu and Hong-Liang Chen (1999). Effects of Ractopamine at different dietary protein levels on growth performance and carcass characteristics in finishing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 79: 119-127.
- Sanches, J. F., Kiefer, C., Carrijo, A. S., Moura, M. S., Silva, E. A., Santos, A. P. (2010). Níveis de ractopamina para suínos machos castrados em terminação mantidos sob estresse por calor. *R Bras Zootec*, 39: 1523-29. <http://dx.doi.org>
- Schinckel, A. P., Li, N., Richert, B. T., Preckel, P. V and Einsein, M. E. (2003). Development of model to describe the compositional growth and dietary lysine requirements of pigs fed Ractopamine. *Journal of Animal Science*, 81: 1106-1119.
- See, M.T., Armstrong, T. A and Weldon, W. C. (2004). Effect of Ractopamine feeding program on growth performance and carcass composition in finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 82: 2474-2480.