

ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG HỖN HỢP AXIT HỮU CƠ ĐẾN KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG CỦA LỢN LAI GIỮA ĐỰC LANDRACE VÀ CÁI YORKSHIRE GIAI ĐOẠN TỪ CẢI SỮA ĐẾN 150 NGÀY TUỔI NUÔI TẠI HUYỆN YÊN ĐỊNH, TỈNH THANH HÓA

Phan Thị Tươi¹, Khương Văn Nam¹, Nguyễn Thị Hải¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của bổ sung hỗn hợp axit hữu cơ đến khả năng sinh trưởng của lợn lai giữa đực Landrace và cái Yorkshire giai đoạn từ 21 đến 150 ngày tuổi. Tổng số 120 lợn thí nghiệm được bố trí theo mô hình một yếu tố hoàn toàn ngẫu nhiên vào 4 nghiệm thức (ĐC, TN1, TN2 và TN3). Lợn ở lô ĐC được cho ăn khẩu phần cơ sở. Lợn ở các lô TN1, TN2 và TN3 được cho ăn khẩu phần cơ sở bổ sung thêm hỗn hợp axit hữu cơ tương ứng với các mức tương ứng 2 kg/tấn, 3 kg/tấn và 4 kg/tấn thức ăn. Khối lượng được cân theo từng ô tại các thời điểm 21, 30, 60, 90, 120 và 150 ngày tuổi. Lượng thức ăn được theo dõi và thu thập hàng ngày. Các chỉ tiêu nghiên cứu bao gồm: (1) sinh trưởng tích lũy, (2) sinh trưởng tuyệt đối (ADG), (3) thu nhận thức ăn (ADFI), (4) tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng (FCR), (5) tỷ lệ mắc tiêu chảy và (6) chi phí thức ăn/kg tăng khối lượng. Kết quả cho thấy, bổ sung axit hữu cơ vào thức ăn cho lợn giai đoạn 21 - 150 ngày tuổi có tác dụng cải thiện sinh trưởng tích lũy và sinh trưởng tuyệt đối nhưng không ảnh hưởng đến thu nhận thức ăn và tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của lợn thí nghiệm.

Từ khóa: Axit hữu cơ, lợn, sinh trưởng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, việc sử dụng kháng sinh như một chất kích thích sinh trưởng trong chăn nuôi đã bị cấm ở nhiều quốc gia và khu vực trên thế giới do những quan ngại về tồn dư kháng sinh trong thực phẩm và nguy cơ thúc đẩy sự gia tăng của hiện tượng kháng kháng sinh. Điều này gây rất nhiều khó khăn cho người chăn nuôi trong việc kiểm soát bệnh tật và đảm bảo khả năng sinh trưởng cho vật nuôi. Chăn nuôi trong điều kiện hạn chế kháng sinh với mục đích kích thích sinh trưởng như hiện nay ở một nước nhiệt đới như Việt Nam, cần phải nhanh chóng tìm ra các giải pháp thay thế, giúp cải thiện tốt khả năng tiêu hóa hấp thu thức ăn và phòng chống các bệnh đường tiêu hóa cho vật nuôi. Do đó, ngoài chức năng cung cấp chất dinh dưỡng cho vật nuôi, khẩu phần ăn đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp các chất bổ sung và phụ gia giúp cải thiện sức khỏe, thúc đẩy khả năng sinh trưởng của vật nuôi.

Bổ sung axit hữu cơ vào thức ăn cho vật nuôi đã được chứng minh có ảnh hưởng tích cực như ức chế được sự phát triển của các vi sinh vật gây hại trong đường ruột và thúc đẩy khả năng sinh trưởng của vật nuôi, đặc biệt là trong chăn nuôi lợn thông qua các cơ chế giảm pH

¹ Khoa Nông - Lâm - Ngư Nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức; Email: phantui04@gmail.com

dạ dày, hoạt hóa men pepsinogen, giảm số lượng vi khuẩn gây bệnh, kích thích tiết enzyme nội sinh, cải thiện hình thái của tế bào biểu mô ruột và cải thiện hấp thu chất khoáng [17]. Khả năng tiêu hóa và sử dụng các dưỡng chất cũng như sức khỏe của lợn chịu ảnh hưởng nhiều bởi pH trong đường tiêu hóa. Ở pH thấp, các enzyme tiêu hóa hoạt động tốt hơn, đặc biệt là pepsin chỉ được hoạt hóa khi pH dạ dày thấp. Mức pH dạ dày thấp cũng rất cần thiết để kiểm soát quần thể vi sinh vật trong dạ dày: kìm hãm hoạt động của các vi khuẩn gây bệnh (*Salmonella*, *E. coli*), tạo thuận lợi cho vi khuẩn có lợi phát triển (*Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Bifidobacterium*...) [23]. Theo Nowak và cộng sự (2020), việc sử dụng axit hữu cơ với liều lượng thích hợp có thể cải thiện mùi vị của thức ăn và nước uống, điều này có thể làm tăng thu nhận thức ăn ở lợn. Bổ sung axit hữu cơ vào thức ăn cho lợn cũng đã được chứng minh làm tăng tiết dịch tụy và hoạt lực của các enzyme trypsin và chymotrypsin, tăng tỷ lệ tiêu hóa vật chất khô, xơ trung tính, canxi, photpho và kẽm [12] [13] [20]. Axit hữu cơ cũng đã được chứng minh có tác dụng giảm tỷ lệ mắc bệnh đường ruột như tiêu chảy, viêm ruột [21], tăng thu nhận thức ăn và giảm tiêu tốn thức ăn [18], cải thiện tăng trọng bình quân trên ngày của lợn [11] [16].

Tuy nhiên tác dụng của axit lên khả năng tăng trưởng của lợn biến động rất lớn và không ổn định do nhiều yếu tố. Thành phần axit hữu cơ và liều lượng sử dụng, thời gian sử dụng, giai đoạn bổ sung, thành phần và độ đậm của khẩu phần cơ sở có nhiều tác động lên đáp ứng về tăng trưởng và tiêu hóa chất dinh dưỡng của lợn [28], có thể ảnh hưởng khả năng sinh trưởng và tỷ lệ mắc bệnh đường tiêu hóa của lợn được bổ sung chế phẩm. Việc sử dụng hỗn hợp gồm nhiều loại axit hữu cơ có thể tạo ra tác dụng cộng hưởng, tạo hiệu quả tốt hơn so với sử dụng axit đơn lẻ, đồng thời sẽ tạo ra ảnh hưởng trên suốt chiều dài của đường tiêu hóa [19].

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của bổ sung hỗn hợp axit hữu cơ đến khả năng sinh trưởng của lợn lai giữa đực Landrace và nái Yorkshire (LY) giai đoạn từ cai sữa đến 150 ngày tuổi nuôi tại huyện Yên Định, tỉnh Thanh Hóa.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên 120 lợn con giai đoạn từ cai sữa đến 150 ngày tuổi, giống lợn lai LY. Hỗn hợp axit hữu cơ sử dụng trong đề tài là chế phẩm ProHacid Advance do Công ty TNHH MTV Provimi sản xuất. Thành phần hỗn hợp bao gồm 6 loại axit hữu cơ: axit formic, axit lactic, axit citric, axit malic, axit fumaric, axit sobic và muối calcium formate, calcium lactate.

2.2. Phương pháp và các chỉ tiêu nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 12 năm 2020 đến tháng 7 năm 2021 tại trang trại lợn thuộc công ty Cổ phần Chăn nuôi và chuyển giao công nghệ Yên Định, huyện Yên Định, tỉnh Thanh Hóa. Trong thí nghiệm này, 120 lợn con cai sữa LY gồm 60 con đực thuần và 60 con cái được bố trí theo mô hình hoàn toàn ngẫu nhiên vào 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp lại tương ứng với 1 ô chuồng gồm 10 lợn con. Lô đối chứng (ĐC) cho ăn khẩu phần cơ sở. Lô thí nghiệm TN1, TN2 và TN3 cho ăn khẩu phần cơ sở bổ sung thêm hỗn hợp axit hữu cơ liều lượng tương ứng là 2 kg, 3 kg và 4 kg/ tấn thức ăn.

Lợn được nuôi trong ô chuồng kín, sàn xi măng có nệm uồng tự động và máng ăn tự động, cho ăn tự do. Khẩu phần ăn cơ sở (KPCS) là thức ăn hỗn hợp dạng viên HI-GRO 551, 551GP và CP 952S do Công ty Cổ phần Chăn nuôi CP Việt Nam sản xuất, dùng cho lợn giai đoạn tương ứng 5 - 25 kg, 25 - 40 kg thể trọng và 40 kg đến xuất chuồng. Thành phần dinh dưỡng thể hiện trên bao bì của các loại thức ăn sử dụng trong nghiên cứu này được trình bày trong bảng 1.

Lợn được cân khối lượng theo từng ô tại các thời điểm 21 (bắt đầu thí nghiệm), 30, 60, 90, 120 và 150 ngày tuổi (kết thúc thí nghiệm) để xác định sinh trưởng tích lũy và sinh trưởng tuyệt đối (ADG). Lợn được cân vào buổi sáng bằng cân bàn điện tử (Bench Scale BBA238-8CC600R/S, Mettler Toledo, Mỹ).

Cân lượng thức ăn cung cấp cho từng ô trước khi cho ăn và cân thức ăn thừa vào sáng hôm sau để xác định mức thu nhận thức ăn bình quân/con/ngày (ADFI) và tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng (FCR).

Bảng 1. Thành phần dinh dưỡng của các loại thức ăn

Thành phần dinh dưỡng	Loại thức ăn		
	HI-GRO 551	CP 952S	CP 952
Giai đoạn (kg thể trọng)	5 - 25	25 - 40	40 đến xuất chuồng
Độ ẩm tối đa (%)	14	14	14
Protein tối thiểu (%)	20	19	18
Năng lượng trao đổi (Kcal/kg)	3300	3150	3000
Xơ thô (%)	5,0	6,0	6,0
Canxi tối thiểu - tối đa (%)	0,6 - 1,2	0,5 - 1,2	0,5 - 1,2
Phốt pho tổng số	0,4 - 1,0	0,4 - 1,0	0,4 - 1,0

Theo dõi, đánh dấu lợn bị tiêu chảy thông qua các biểu hiện lâm sàng của lợn hàng ngày để xác định tỷ lệ tiêu chảy. Chi phí thức ăn/ kg tăng khối lượng được tính toán dựa trên giá thức ăn và giá của chế phẩm tại thời điểm nghiên cứu.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phương pháp thống kê sinh học trên phần mềm SAS 9.1 (2002). Ảnh hưởng của khẩu phần đến các chỉ tiêu sinh trưởng và thu nhận thức ăn được phân tích bằng hàm GLM, theo mô hình thống kê:

$$Y_{ij} = \mu + D_i + \varepsilon_{ijk}$$

Trong đó Y_{ij} : chỉ tiêu về khả năng sinh trưởng; μ : trung bình quần thể; D_i : ảnh hưởng của khẩu phần thứ i^{th} ($i = 4$: ĐC, TN1, TN2 và TN3); và ε_{ijk} : sai số ngẫu nhiên.

Sự sai khác giữa các số trung bình (Mean) được so sánh bằng phép thử Duncan. Khác biệt có ý nghĩa thống kê khi $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sinh trưởng của lợn LY từ 21 đến 150 ngày tuổi

Sinh trưởng tích lũy

Ảnh hưởng của bổ sung axit hữu cơ đến khả năng sinh trưởng tích lũy của lợn được thể hiện ở Bảng 2. Bổ sung axit hữu cơ có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng tích lũy của lợn

thí nghiệm giai đoạn 21 đến 150 ngày tuổi. Tại thời điểm kết thúc thí nghiệm, sinh trưởng tích lũy của lợn ở các lô TN1, TN2 và TN3 đều cao hơn so với lô đối chứng, trong đó cao nhất là ở lô TN2 ($P < 0,001$). Ở tất cả các thời điểm khảo sát sau khi được bổ sung, lợn ở lô TN2 đều có sinh trưởng tích lũy cao hơn lô đối chứng ($P < 0,05$).

Bảng 2. Ảnh hưởng của bổ sung axit hữu cơ đến sinh trưởng tích lũy (kg/ con) của lợn LY giai đoạn từ 21 đến 150 ngày tuổi

DVT: kg/con; n=3

Ngày tuổi	Mean \pm SD				P-Value
	ĐC (n=3)	TN1 (n=3)	TN2 (n=3)	TN3 (n=3)	
21	6,49 \pm 0,06	6,52 \pm 0,12	6,5 \pm 0,11	6,56 \pm 0,06	0,82342
30	7,46 ^a \pm 0,11	7,64 ^{ab} \pm 0,08	7,73 ^b \pm 0,06	7,54 ^a \pm 0,09	0,02316
60	20,26 ^a \pm 0,36	20,82 ^a \pm 0,23	22,07 ^b \pm 0,31	21,61 ^b \pm 0,20	0,00023
90	41,36 ^a \pm 0,16	42,16 ^b \pm 0,24	44,22 ^d \pm 0,31	43,09 ^c \pm 0,14	0,00015
120	63,52 ^a \pm 0,31	65,52 ^b \pm 0,83	67,37 ^c \pm 0,35	65,24 ^b \pm 0,31	0,00011
150	92,78 ^a \pm 0,34	94,09 ^b \pm 0,11	96,21 ^c \pm 0,27	93,88 ^b \pm 0,38	0,00039

abcd: Các số trung bình trong cùng một hàng mang chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Sinh trưởng tuyệt đối

Ảnh hưởng của bổ sung axit hữu cơ đến khả năng sinh trưởng tuyệt đối của lợn giai đoạn từ cai sữa đến 150 ngày tuổi được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của bổ sung axit hữu cơ đến sinh trưởng tuyệt đối (g/con/ngày) của lợn LY giai đoạn từ 21 đến 150 ngày tuổi

DVT: kg/con; n=3

Ngày tuổi	Mean \pm SD				P-Value
	ĐC (n=3)	TN1 (n=3)	TN2 (n=3)	TN3 (n=3)	
21-30	108,52 \pm 16,72	124,81 \pm 20,92	134,07 \pm 18,50	109,63 \pm 11,40	0,27713
31- 60	426,44 ^a \pm 10,78	439,13 ^a \pm 9,19	478,00 ^c \pm 9,53	468,89 ^{bc} \pm 9,26	0,00055
61- 90	703,42 ^a \pm 8,21	711,42 ^a \pm 5,06	738,33 ^b \pm 4,36	716,00 ^a \pm 9,29	0,00168
91-120	738,70 ^a \pm 6,59	778,78 ^{ab} \pm 19,74	771,44 ^b \pm 3,40	738,22 ^a \pm 6,11	0,00296
121-150	975,44 \pm 20,47	952,22 \pm 24,69	961,56 \pm 3,83	954,89 \pm 4,55	0,36512
21-150	668,97 ^a \pm 2,76	678,84 ^b \pm 0,34	695,25 ^c \pm 2,80	676,95 ^b \pm 3,19	0,00001

abc: Các số trung bình trong cùng một hàng mang chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$)

Bổ sung axit hữu cơ vào khẩu phần ăn của lợn với liều lượng 3 kg/tấn thức ăn đã cải thiện khả năng tăng khối lượng bình quân/ngày ở các giai đoạn 31 - 60, 61 - 90 và 91 - 120 ngày tuổi so với lô ĐC ($P < 0,01$). Bổ sung axit hữu cơ 2 kg/tấn thức và 4kg/tấn thức ăn cho kết quả sinh trưởng tuyệt đối tương đương so với nhóm không bổ sung ở hầu hết các giai đoạn thí nghiệm. Kết quả cũng cho thấy bổ sung axit hữu cơ không ảnh hưởng đến sinh trưởng tích lũy của lợn thí nghiệm ở các giai đoạn 21 - 30 và 121 - 150 ngày tuổi. Giai đoạn từ 21 đến 150 ngày tuổi, sinh trưởng tích lũy của lợn ở các lô TN1, TN2 và TN3 đều cao hơn so với lô đối chứng, trong đó cao nhất ở lô TN2 ($P < 0,001$).

3.2. Khả năng thu nhận thức ăn của lợn giai đoạn từ cai sữa đến 150 ngày tuổi

Ảnh hưởng của bổ sung axit hữu cơ đến thu nhận thức ăn bình quân/ngày (g/con/ngày) của lợn thí nghiệm được trình bày ở bảng 4. Kết quả thể hiện ảnh hưởng rõ rệt của bổ sung axit hữu cơ lên ADFI của lợn ở các giai đoạn 21 - 30, 31 - 60 và 61 - 90 ngày tuổi. Trong các giai đoạn này, ADFI của lợn ở lô TN2 là cao hơn so với lô ĐC ($P < 0,01$). Lợn ở lô TN1 có thu nhận thức ăn cao hơn lô ĐC trong giai đoạn 31 - 60 ngày tuổi, trong khi ở lô TN3 lợn có thu nhận thức ăn cao hơn ở các giai đoạn 21 - 30 và 31 - 60 ngày tuổi so với không bổ sung ($P < 0,01$). Lợn ở lô TN1 có mức thu nhận thức ăn bình quân/ngày tương đương lô ĐC.

Bảng 4. Ảnh hưởng của bổ sung axit hữu cơ đến lượng thức ăn thu nhận bình quân (g/con/ngày) của lợn qua các giai đoạn (Mean \pm SD)

ĐVT: kg/con; n=3

Giai đoạn (ngày tuổi)	Mean \pm SD				P-value
	ĐC (n=3)	TN1 (n=3)	TN2 (n=3)	TN3 (n=3)	
21-30	153,00 ^a \pm 2,65	153,67 ^a \pm 1,53	164,33 ^c \pm 1,53	159,00 ^b \pm 1,73	0,00028
31- 60	711,22 ^a \pm 4,5	732,00 ^b \pm 2,85	752,56 ^{bc} \pm 8,95	746,22 ^c \pm 4,19	0,00214
61- 90	1401,65 ^a \pm 9,55	1409,11 ^a \pm 2,87	1423,67 ^b \pm 6,36	1408,56 ^{ab} \pm 8,49	0,00148
91-120	1984,49 \pm 51,77	2048,00 \pm 9,39	2083,78 \pm 5,67	2059,33 \pm 8,95	0,08926
121-150	2699,12 \pm 21,36	2717,00 \pm 3,06	2725,11 \pm 2,17	2714,00 \pm 4,16	0,44548
21-150	1658,50 \pm 110,62	1617,98 \pm 3,77	1637,18 \pm 5,07	1623,51 \pm 4,51	0,81255

abc: Các số trung bình trong cùng một hàng mang chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$)

Kết quả trên cho thấy, trong suốt quá trình thí nghiệm từ 21 đến 150 ngày tuổi, bổ sung axit hữu cơ không ảnh hưởng rõ rệt đến thu nhận thức ăn bình quân của lợn thí nghiệm.

3.3. Tiêu tốn thức ăn của lợn giai đoạn từ cai sữa đến 150 ngày tuổi

Kết quả ở bảng 5 cho thấy ảnh hưởng của bổ sung axit hữu cơ đến tiêu tốn thức ăn của lợn thí nghiệm. Lợn được bổ sung axit hữu cơ với liều lượng 3kg/tấn thức ăn có hệ số tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng thấp hơn so với các mức bổ sung 2kg/tấn thức ăn và không bổ sung ở giai đoạn 31 - 60 ngày tuổi ($P < 0,05$).

Bảng 5. Ảnh hưởng của bổ sung axit hữu cơ đến tiêu tốn thức ăn (kg thức ăn/kg tăng khối lượng) của lợn giai đoạn từ 21 đến 150 ngày tuổi

ĐVT: kg/con; n=3

Giai đoạn (ngày tuổi)	N	Mean \pm SD				P-Value
		ĐC (n=3)	TN1 (n=3)	TN2 (n=3)	TN3 (n=3)	
21-30	3	1,43 \pm 0,18	1,25 \pm 0,19	1,24 \pm 0,20	1,46 \pm 0,16	0,37533
31- 60	3	1,51 ^b \pm 0,06	1,54 ^b \pm 0,01	1,46 ^a \pm 0,01	1,48 ^{ab} \pm 0,05	0,01159
61- 90	3	1,59 \pm 0,07	1,57 \pm 0,06	1,48 \pm 0,04	1,49 \pm 0,01	0,05411
91-120	3	2,69 ^a \pm 0,05	2,63 ^a \pm 0,06	2,70 ^a \pm 0,02	2,79 ^b \pm 0,03	0,00799
121-150	3	2,77 \pm 0,08	2,85 \pm 0,08	2,83 \pm 0,01	2,84 \pm 0,02	0,29532
21-150	3	2,48 \pm 0,17	2,38 \pm 0,01	2,35 \pm 0,01	2,40 \pm 0,02	0,373737

ab: Các số trung bình trong cùng một hàng mang chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Giai đoạn 91 - 120 ngày tuổi, bổ sung axit hữu cơ liều lượng 4 kg/tấn thức ăn có chỉ số tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng cao hơn so với các mức bổ sung khác và không bổ sung. Ở các giai đoạn khác, bổ sung axit hữu cơ không có ảnh hưởng rõ rệt đến tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng của lợn thí nghiệm.

Kết quả cho thấy, tính trong suốt quá trình thí nghiệm từ 21 đến 150 ngày tuổi, tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của lợn được bổ sung axit hữu cơ là không có khác biệt đáng kể so với lợn ở lô đối chứng.

3.4. Tỷ lệ tiêu chảy của lợn giai đoạn từ cai sữa đến 150 ngày tuổi

Ảnh hưởng của bổ sung axit hữu cơ đến tỷ lệ mắc tiêu chảy của lợn thí nghiệm được trình bày ở bảng 6. Lợn được bổ sung axit hữu cơ với liều lượng 3kg/tấn thức ăn có tỷ lệ mắc tiêu chảy thấp hơn so với lô ĐC ở giai đoạn 21 - 30 ngày tuổi ($P < 0,05$). Ở các giai đoạn còn lại, không có sự khác biệt về tỷ lệ mắc tiêu chảy ở lợn giữa các lô thí nghiệm. Kết quả cũng cho thấy, tỷ lệ mắc tiêu chảy giảm dần theo tuổi của lợn ở tất cả các lô.

Bảng 6. Ảnh hưởng của bổ sung axit hữu cơ đến tỷ lệ tiêu chảy của lợn giai đoạn từ 21 đến 150 ngày tuổi

Giai đoạn (ngày/tuổi)	ĐC		TN1		TN2		TN3		P-Value
	Số con mắc	Tỷ lệ mắc (%)	Số con mắc	Tỷ lệ mắc (%)	Số con mắc	Tỷ lệ mắc (%)	Số con mắc	Tỷ lệ mắc (%)	
21 - 30	10	33,33 ^a	8	26,67 ^{ab}	5	16,67 ^b	8	26,67 ^{ab}	0,04517
31 - 60	5	16,67	4	13,33	1	3,33	3	10,00	0,05528
61 - 90	2	6,67	1	3,33	1	3,33	1	3,33	0,85920
91 - 120	1	3,33	1	3,33	1	3,33	1	3,33	1,00000
121 - 150	1	3,70	1	3,33	0	0,00	1	3,33	0,80007

^{ab}: Các số trung bình trong cùng một hàng mang chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

3.5. Chi phí thức ăn của lợn giai đoạn từ cai sữa đến 150 ngày tuổi

Chi phí thức ăn/kg tăng trọng của lợn thí nghiệm được trình bày trong bảng 7. Theo kết quả thu được, chi phí thức ăn/kg tăng khối lượng ở lô TN2 là thấp hơn so với lô ĐC trong các giai đoạn đầu của thí nghiệm từ 21 đến 90 ngày tuổi. Ở các giai đoạn sau, chi phí thức ăn ở lô TN2 là cao hơn so với lô ĐC. Ở lô TN1 và TN3, chi phí thức ăn/kg tăng trọng là cao hơn so với lô ĐC ở hầu hết các giai đoạn thí nghiệm.

Bảng 7. Ảnh hưởng của bổ sung axit hữu cơ đến chi phí thức ăn của lợn giai đoạn từ cai sữa đến 150 ngày tuổi (đồng/ kg tăng khối lượng)

Giai đoạn (ngày/tuổi)	n	Chi phí thức ăn			
		ĐC	TN1	TN2	TN3
21- 30	3	31.282	27.630	27.534	32.471
31- 60	3	36.540	36.782	34.863	35.369
61- 90	3	31.089	31.219	30.544	31.321
91-120	3	34.383	34.103	35.224	36.601
121-150	3	35.433	36.982	36.957	37.291
21-150	3	33.745	33.011	32.531	33.929

Tính trung bình trong suốt giai đoạn từ 21 - 150 ngày tuổi, chi phí thức ăn/kg tăng khối lượng ở lô TN1 và TN2 là thấp hơn so với lô ĐC, riêng lô TN3 có chi phí thức ăn cao hơn so với lô ĐC.

Như vậy, kết quả của thí nghiệm cho thấy lợn được bổ sung axit hữu cơ vào thức ăn cho lợn giai đoạn 21 - 150 ngày tuổi với liều lượng 2 kg, 3kg và 4kg/tấn thức ăn có tác dụng cải thiện sinh trưởng tích lũy và sinh trưởng tuyệt đối của lợn nhưng không ảnh hưởng đến thu nhận thức ăn bình quân/ngày và tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của lợn thí nghiệm. Trong đó, bổ sung liều 3 kg/tấn thức ăn cho kết quả cao nhất. Bổ sung liều 2 kg và 3 kg/tấn thức ăn có tác dụng giảm chi phí thức ăn/kg tăng khối lượng so với lô đối chứng.

3.6. Thảo luận

Một số nghiên cứu đã chứng minh axit hữu cơ có tác dụng diệt khuẩn và kìm khuẩn, từ đó làm cân bằng hệ vi sinh vật đường ruột, giảm tỷ lệ tiêu chảy giúp vật nuôi cải thiện sức khỏe đường ruột và tăng thu nhận thức ăn [8] [24]. Axit hữu cơ bổ sung vào thức ăn có tác dụng làm giảm pH dạ dày, hoạt hóa pepsinogen và các zymogen khác tốt hơn, và pH dạ dày sẽ hướng đến gần với mức tối ưu cho hoạt động của pepsin [22]. Bổ sung axit trong khẩu phần có thể kích thích sự phân tiết tuyến tụy và hình thái màng nhầy ruột. Cả sự tiết enzyme của tuyến tụy và phân tiết mật đều được kích thích thông qua sự phóng thích secretin, và sự axit hóa tá tràng bởi HCl hay axit có một nhóm carboxylic đều làm tăng tiết secretin [10]. Galfi và Bokon (1990) đã chứng minh có sự tăng về chiều dài của vi nhung mao trong hồi tràng của lợn sinh trưởng khi được bổ sung 0,17% n-butyrate; đồng thời sinh trưởng tích lũy tăng 23,5%, ADFI tăng 8,9% ở lợn được bổ sung n-butyrate so với đối chứng. Do đó bổ sung axit hữu cơ có tác dụng cải thiện khả năng tiêu hóa, hấp thu thức ăn và cải thiện hiệu quả sử dụng thức ăn của vật nuôi.

Kết quả của nghiên cứu này là phù hợp với nhiều báo cáo đã được công bố. Theo nghiên cứu của Phạm Tất Thắng (2010), bổ sung axit formic 0,21% đã có tác dụng cải thiện tăng trọng 2,3%, tiêu tốn thức ăn giảm 1,69%, chi phí thức ăn giảm 2,53% và tỷ lệ lợn con tiêu chảy giảm 34,3% so với đối chứng. Kết quả nghiên cứu của Đặng Minh Phước (2011) cho thấy bổ sung hỗn hợp axit hữu cơ vào thức ăn với liều lượng từ 0,2% trong khẩu phần của lợn con sau cai sữa có tác dụng cải thiện khả năng tăng trọng 5,01% so với nhóm có bổ sung kháng sinh. Falkowski và Aherne (1984) đã chứng minh rằng tăng trọng bình quân/ngày (g) tăng 4% đến 7% và hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) cũng được cải thiện từ 5% đến 10% khi bổ sung axit fumaric hoặc axit citric cho lợn con cai sữa ở 4 tuần tuổi [6]. Nghiên cứu của Giesting và Easter (1985) cho thấy bổ sung Fumaric axit ở các mức 1, 2, 3 và 4% trong khẩu phần của lợn con làm tăng hiệu quả sử dụng thức ăn và tăng trọng bình quân/ngày. Lợn con sau cai sữa được bổ sung hỗn hợp axit hữu cơ bao gồm butanoic acid, fumaric acid, benzoic acid, liều 0,5% vào thức ăn có sinh trưởng tích lũy và hiệu quả sử dụng thức ăn cao hơn so với lô đối chứng [15]. Theo Long và cộng sự (2018), bổ sung hỗn hợp axit hữu cơ gồm các axit formic, acetic và propionic giúp cải thiện tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng và tăng trọng bình quân/ngày của lợn con cai sữa. Ngược lại, nghiên cứu của Walsh và cộng sự (2007) lại cho thấy ảnh hưởng không tốt lên thu nhận thức ăn bình

quân/ngày và tốc độ sinh trưởng của lợn con khi bổ sung hỗn hợp các axit hữu cơ bao gồm fumaric, lactic, propionic, citric and benzoic hoặc phosphoric, fumaric, lactic and citric. Trong báo cáo của Stukelj và cộng sự (2010) cho rằng bổ sung hỗn hợp axit hữu cơ không ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng của lợn. Ảnh hưởng khác nhau của axit hữu cơ lên khả năng sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn trên lợn thí nghiệm có thể xuất phát từ thành phần và liều lượng của các loại axit được sử dụng và giai đoạn sử dụng khác nhau.

Kết quả của các nghiên cứu đã thực hiện trước đó cũng cho thấy ảnh hưởng tích cực của axit hữu cơ lên khả năng sinh trưởng của lợn trong giai đoạn sau cai sữa là rõ rệt hơn so với các giai đoạn khác. Nghiên cứu tổng hợp số liệu từ Tung và Pettigrew (2006) chỉ ra rằng bổ sung axit hữu cơ giúp cải thiện tỷ lệ sinh trưởng 12,25% và 6,03% sau 2 tuần và 4 tuần sau cai sữa, tỷ lệ này giảm xuống còn 3,51% và 2,69% ở lợn giai đoạn sinh trưởng và vỗ béo. Các nghiên cứu được thực hiện bởi Upadhaya và cộng sự (2016) cho thấy bổ sung hỗn hợp axit hữu cơ 0,2% có tác dụng cải thiện ADG và hệ số chuyển hóa thức ăn của lợn giai đoạn 22 đến 50kg thể trọng. Bổ sung hỗn hợp axit hữu cơ liều lượng 1kg/tấn thức ăn làm giảm chỉ số tiêu tốn thức ăn nhưng không ảnh hưởng đến ADG và ADFI của lợn giai đoạn 50 kg đến xuất chuồng [14].

Trong một nghiên cứu khác được tiến hành trên 384 lợn con cai sữa để đánh giá hiệu quả của axit hữu cơ trong việc phòng ngừa bệnh tiêu chảy cho thấy ở các nhóm bổ sung axit hữu cơ đã giảm tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy và tăng trọng tốt hơn so với nhóm đối chứng. Axit hữu cơ và đặc biệt là axit lactic là một công cụ hữu ích trong việc kiểm soát tiêu chảy ở lợn con sau cai sữa [26]. Bổ sung 0,21% axit formic đã làm giảm 34,3% tỷ lệ lợn con tiêu chảy so với đối chứng [3]. Hỗn hợp axit hữu cơ cũng đã được chứng minh có tác dụng làm giảm 20,43% tỷ lệ tiêu chảy trên lợn con [2]. Nghiên cứu của Nguyễn Thị Thúy (2018) cũng cho rằng bổ sung axit hữu cơ liều lượng 2g/kg thức ăn làm giảm tỷ lệ nhiễm *E.coli* và tỷ lệ tiêu chảy trên lợn con sau cai sữa.

Tác dụng giảm tỷ lệ mắc tiêu chảy trên lợn con sau cai sữa trong nghiên cứu này có thể xuất phát từ cơ chế diệt khuẩn và kiềm khuẩn của axit hữu cơ. Các axit hữu cơ chưa phân ly có thể thâm nhập qua thành tế bào vi khuẩn và phá hủy các quá trình sinh lý bình thường của một số loại vi khuẩn. Các axit hữu cơ có khối lượng phân tử nhỏ như axit formic, axit lactic, axit propionic thuộc nhóm các axit hữu cơ hoạt động theo cơ chế diệt khuẩn [1]. Mặt khác, các axit hữu cơ có khối lượng phân tử lớn có tác dụng hạ thấp pH dạ dày, ức chế đáng kể sự phát triển của các vi sinh vật có hại trong đường tiêu hóa. Điều kiện axit thích hợp cho sự phát triển của *Lactobacilli*, mà có thể ức chế sự định cư và sinh sôi của *E. coli* bởi khóa các vị trí gắn kết hay bởi sản xuất ra axit lactic và các chất biến dưỡng khác có thể làm giảm pH và ức chế *E. coli* [5]. Điều kiện pH thích hợp làm gia tăng sự phát triển của lợi khuẩn và hạn chế sự phát triển của hại khuẩn, từ đó cải thiện cân bằng hệ vi sinh vật đường ruột, làm giảm các bệnh đường tiêu hóa trong đó có tiêu chảy.

Tỷ lệ mắc cao nhất là ở giai đoạn đầu của thời gian sau cai sữa. Theo nhiều nghiên cứu cho thấy stress xảy ra khi cai sữa lợn con phá vỡ sự cân bằng hệ vi sinh trong đường tiêu hóa và ảnh hưởng bất lợi đối với các chức năng của dạ dày-ruột. Hơn nữa, pH của dạ dày tăng và thức ăn không được tiêu hóa hoàn toàn bởi vì hệ tiêu hóa chưa trưởng thành có

thể thúc đẩy sự phát triển của vi khuẩn gây bệnh [21]. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy trong cùng một nhóm, tỷ lệ mắc tiêu chảy có xu hướng giảm dần khi tuổi của lợn tăng lên. Ở giai đoạn 61 - 90 ngày tuổi, tình trạng tiêu chảy giảm hẳn ở tất cả các nhóm. Vì vậy, những tác động tích cực của axit hữu cơ đã được thể hiện rõ trong các giai đoạn đầu của thí nghiệm. Tuy nhiên ở các giai đoạn sau, do hiện tượng tiêu chảy ít xảy ra, do đó việc bổ sung chế phẩm không cho thấy hiệu quả trong việc làm giảm tỷ lệ tiêu chảy.

Từ kết quả của nghiên cứu này cho thấy, bổ sung axit hữu cơ liều 3 kg/tấn thức ăn có tác dụng cải thiện khả năng sinh trưởng, giảm mức tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng, từ đó làm giảm chi phí thức ăn/kg tiêu thụ của lợn thí nghiệm trong các giai đoạn từ 21 đến 90 ngày tuổi. Tính trên cả giai đoạn từ 21 đến 150 ngày tuổi, bổ sung axit hữu cơ liều 2 kg/tấn thức ăn và 3 kg/tấn thức ăn giúp giảm chi phí thức ăn/kg tăng khối lượng. Nghiên cứu của Phạm Tất Thắng (2010) cũng cho rằng bổ sung axit formic vào thức ăn cho lợn thịt giúp chi phí thức ăn giảm 2,53% so với đối chứng. Chi phí thức ăn/kg tăng khối lượng là một chỉ tiêu kinh tế rất quan trọng trong chăn nuôi lợn, giúp người chăn nuôi có cơ sở để lựa chọn, quyết định sử dụng hay không sử dụng chế phẩm, sử dụng ở liều lượng nào, giai đoạn nào để mang lại hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi. Với mức giảm chi phí thức ăn/kg tăng khối lượng như trên và đặc biệt với quy mô chăn nuôi công nghiệp, trong điều kiện giá thức ăn chăn nuôi tăng cao như hiện nay, việc sử dụng chế phẩm axit hữu cơ có thể giúp giảm đáng kể chi phí thức ăn trong chăn nuôi lợn.

4. KẾT LUẬN

Bổ sung hỗn hợp axit hữu cơ vào thức ăn cho lợn giai đoạn từ cai sữa đến 150 ngày tuổi có tác dụng cải thiện sinh trưởng tích lũy và sinh trưởng tuyệt đối nhưng không ảnh hưởng đến khả năng thu nhận thức ăn và tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của lợn. Trong đó mức bổ sung 3kg/tấn thức ăn cho kết quả cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Vũ Duy Giảng (2008), Axit hữu cơ bổ sung vào thức ăn và những lưu ý khi sử dụng, *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thức ăn chăn nuôi*, số 6 (29).
- [2] Đặng Minh Phước (2011), *Nghiên cứu ứng dụng một số chế phẩm acid hữu cơ, probiotic, thảo dược thay thế kháng sinh trong thức ăn heo con cai sữa*, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.
- [3] Phạm Tất Thắng, Lê Văn Kính (2010), Ảnh hưởng của việc bổ sung axit hữu cơ trong thức ăn đến tăng trưởng lợn thịt, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, Số tháng 3 năm 2010.
- [4] Nguyễn Thị Thúy (2018), Ảnh hưởng của men vi sinh và axit hữu cơ bổ sung trong khẩu phần đến tăng trưởng và tỷ lệ nhiễm E.coli trên lợn con, *Tạp chí khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi*, 239:25-30.
- [5] Fuller, F (1989), Probiotics in man and animals, *J Appl Bacteriol*, 66: 365-378.
- [6] Falkowski J. F. and Aherne F. X. (1984), Fumaric and Citric Acid as Feed Additives in Starter Pig Nutrition, *J Anim Sci*, 58(4): 935-938.

- [7] Galfi P. and Bokori J. (1990), Feeding trial in pigs with a diet containing sodium n-butyrate, *Acta Veterinaria Hungarica*, 38: 3-17.
- [8] Gauthier R. (2002), *Intestinal health, the key to productivity - the case of organic acids*, Precongreso Científico Avícola IASA XXVII convencion ANECA-WPDC, Puerto Vallarta, Jal, Mexico.
- [9] Giesting D.W and R A Easter. (1985), Response of starter pigs to supplementation of corn-soybean meal diets with organic acids, *J Anim Sci*, 60(5):1288-1294
- [10] Harada E., Niiyama M. and Syuto B. (1986), Comparison of pancreatic exocrine secretion via endogenous secretin by intestinal infusion of hydrochloric acid and monocarboxylic acid in anesthetized piglets, *The Japanese Journal of Physiology*, 36:843-856.
- [11] Hong S.M., Hwang J.H., Kim I.H. (2012), *Effect of medium-chain triglyceride on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics in weanling pigs*, AsianAustralas, *J. Anim. Sci.*, 25:1003-1008.
- [12] Kim Y.Y., Kil D.Y., Oh H.K., Han I.K. (2005), Acidifier as an alternative material to antibiotics in animal feed, *Asian-Australas J. Anim. Sci.*, 18:1048-1060.
- [13] Kirchgessner M., Roth F.X. (1982), *Fumaric acid as a feed additive in pig nutrition*, Pig News Info., 3:259.
- [14] Lei X.J, Lee S.I, Lee K.Y, Nguyen D.H, and Kim I.H. (2018), Effects of a blend of organic acids and medium-chain fatty acids with and without *Enterococcus faecium* on growth performance, nutrient digestibility, blood parameters, and meat quality in finishing pigs, *Can. J. Anim. Sci*, 98:852-859.
- [15] Li, Z.;Yi, G.;Yin, J.;Sun, P.;Li, D.;Knight, C. (2008), Effects of Organic Acids on Growth performance, Gastrointestinal pH, Intestinal Microbial Populations and Immune Responses of Weaned Pigs, *Asian-Australas. J Anim Sci*, 21: 252-261.
- [16] Li Y., Zhang H., Yang L., Zhang L., Wang T. (2015), Effect of medium-chain triglycerides on growth performance, nutrient digestibility, plasma metabolites and antioxidant capacity in weanling pigs, *Anim. Nutr. J.*, 195:12-18.
- [17] Long, S.F.; Xu, Y.T.; Pan, L.; Wang, Q.Q.; Wang, C.L.; Wu, J.Y.; Wu, Y.Y.; Han, Y.M.; Yun, C.H.; Piao, X.S. (2018), Mixed organic acids as antibiotic substitutes improve performance, serum immunity, intestinal morphology and microbiota for weaned piglets, *Anim Feed Sci Technol*, 235, 23-32.
- [18] Luise D., Motta V., Salvarani C. Chiappelli M., Fusco L., Bertocchi M., Mazzoni M., Maiorano G., Leonardo N.C., VanMilgen J., Bosi P., Trevisi P. (2017), Long-term administration of formic acid to weaners: Influence on intestinal microbiota, immunity parameters and growth performance, *Anim. Feed Sci. Technol.*, 232: 160-168.
- [19] Nowak P., Zaworska-Zakrzewska A., Frankiewicz A., Kasproicz Potocka M. (2020), The effects and mechanisms of acids on the health of piglets and weaners - a review, *Annals of Animal Science*, DOI: 10.2478/aoas-2020-0088.
- [20] Oliveira J.J.M., Nardi V.K., Scandolera A.J., Warpechowski M.B. (2017), *Acidificante e digestibilidade de nutrientes em suínos em crescimento*, *Ciência Animal Brasileira*, 18, e23365.Epub.<https://dx.doi.org/10.1590/1089-6891v18e-26365>.

- [21] Pluske J. R., Turpin D. L., Kim J. (2018), Gastrointestinal tract (gut) health in the young pig, *Anim. Nutr.*, 4: 187-196.
- [22] Sciopini R., Zaghini G. and Biavati B. (1978), *Researches on the use of acidified diets for early weaning of piglets*, *Zootechnol Nutr Anim*, 4: 201218.
- [23] Stensland I., Kim J., Bowring B., Collins A., Mansfield J., Pluske J. (2015), A comparison of diets supplemented with a feed additive containing organic acids, cinnamaldehyde and a permeabilizing complex, or zinc oxide, on post-weaning diarrhoea, selected bacterial populations, blood measures and performance in weaned pigs experimentally infected with enterotoxigenic E. coli, *Animals*, 5(4): 1147-1168.
- [24] Stonerock R., (2009), *Possibilities of Salmonella control with the aid of acidifiers*. In: *Acidifiers in Animal Nutrition: A Guide for Feed Preservation and Acidification to Promote Animal Performance* 2nd edition (ed. C. Lückstädt), Nottingham University Press, Erber AG, Austria, pp.21-29.74.
- [25] Stukelj, M.; Valencak, Z.; Krsnik, M.; Svete, A.N. (2010), The effect of the combination of acids and tannin in diet on the performance and selected biochemical, haematological and antioxidant enzyme parameters in grower pigs, *Acta Vet. Scand*, 52:19.
- [26] Tsioloyiannis V K, S C Kyriakis, J Vlemmas, K Sarris (2001), The effect of organic acids on the control of porcine post-weaning diarrhea, *Res Vet Sci*, 70(3):287-293.
- [27] Tung, C.M.; Pettigrew, J.E (2006), *Critical Review of Acidifiers*, National Pork Board: Des Moines, IA, USA.
- [28] Tugnoli, B., Giovagnoni, G., Piva, A., Grilli, E. (2020), From acidifiers to intestinal health enhancers: How organic acids can improve growth efficiency of pigs, *Animals*, 10(1), 134.
- [29] Upadhaya, S.D.; Lee, K.Y.; Kim, I.H. (2016), Effect of protected organic acid blends on growth performance, nutrient digestibility and faecal micro flora in growing pigs, *J. Appl. Anim. Res.*, 44, 238-242.
- [30] Walsh, M.C.; Sholly, D.M.; Hinson, R.B.; Saddoris, K.L.; Sutton, A.L.; Radcliffe, J.S.; Odgaard, R.; Murphy, J.; Richert, B.T. (2007), Effects of water and diet acidification with and without antibiotics on weanling pig growth and microbial shedding, *J Anim Sci*, 85:1799-1808.

**EFFECTS OF ORGANIC ACID MIXTURE ON THE GROWTH
PERFORMANCE OF CROSSBRED PIGS (♂LANDRACE X
♀YORKSHIRE) FROM WEANING TO 150 DAYS OF AGE IN YEN
DINH DISTRICT, THANH HOA PROVINCE**

Phan Thi Tuoi, Khuong Van Nam, Nguyen Thi Hai

ABSTRACT

The objective of the study was to investigate the effect of organic acids supplementation on growth performance of crossbred pigs from Landrace sire and

Yorkshire dam. A total of 120 weaned piglets at the age of 21 days were randomly allocated to 4 treatments. In each treatment, there were 3 replications with 10 pigs per replication. DC was Control (with basal diet). TN1, TN2 and TN3 were basal diet supplemented with organic acids at the levels of 2 kg, 3 kg and 4 kg/ ton of feed, respectively. The pigs were weighed at 21, 30, 60, 90, 120 and 150 days of age to calculate body weight (BW) and average daily gain (ADG). The supply and rest feed were recorded daily to calculate average daily feed intake (ADFI) and feed conversion ratio (FCR). The results showed that, organic acids supplementation in feed from 21 to 120 days of age improved BW and ADG but not ADFI or FCR in pigs.

Keywords: *Growth performance, organic acids, pigs.*

* Ngày nộp bài: 20/12/2021; Ngày gửi phản biện: 17/3/2022; Ngày duyệt đăng: 12/7/2022

* Bài báo này là kết quả nghiên cứu từ đề tài cấp cơ sở, mã số ĐT-2020-24 của Trường Đại học Hồng Đức.