

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG THỨC ĂN XANH LÊN MEN LỎNG TRONG CHĂN NUÔI LỢN THỊT F1 (YORKSHIRE × MÓNG CÁI) THEO HƯỚNG HỮU CƠ

Cù Thị Thiên Thu^{1,*}, Dương Thu Hương¹, Nguyễn Thị Phương¹, Nguyễn Công Oánh¹

¹Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

* Email: cttthu@vnua.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của thức ăn xanh lên men lỏng (TALML) sử dụng phụ phẩm nông nghiệp (PPNN) đến năng suất và chất lượng thịt lợn tại trại chăn nuôi lợn của Công ty Thiên Thuận Tường, thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh. Tổng 90 lợn lai (Yorkshire × Móng Cái) sau cai sữa được phân vào 3 lô thí nghiệm, mỗi lô 30 con với 3 ô chuồng lặp lại. Lợn ở lô 1 (ĐC) ăn thức ăn công nghiệp hỗn hợp hoàn chỉnh (TACN), lợn ở lô 2 ăn TALML sử dụng 20% PPNN trong khẩu phần, lợn ở lô 3 ăn TALML sử dụng 25% PPNN trong khẩu phần. Thời gian thí nghiệm là 125 ngày. Các chỉ tiêu nghiên cứu bao gồm: Khối lượng và tăng khối lượng (TKL) lợn, thức ăn thu nhận, tiêu tốn thức ăn (TTTA) và chi phí thức ăn cho 1 kg TKL, các chỉ tiêu năng suất và chất lượng thịt lợn. Kết quả thí nghiệm cho thấy, lợn lai (Yorkshire × Móng Cái) nuôi bằng TACN có khối lượng kết thúc và TKL ở cả 2 giai đoạn sinh trưởng và vỗ béo đều cao hơn so với lợn nuôi bằng TALML sử dụng PPNN ($P < 0,05$). TTTA cho 1 kg TKL của nhóm lợn nuôi bằng TALML sử dụng PPNN cao hơn rõ rệt so với lợn nuôi bằng TACN ($P < 0,05$). Chi phí thức ăn cho 1 kg TKL của nhóm lợn sử dụng TALML sử dụng PPNN thấp hơn so với nhóm lợn sử dụng TACN. Việc sử dụng TALML sử dụng PPNN trong khẩu phần không làm ảnh hưởng đến các chỉ tiêu thể hiện năng suất và chất lượng thịt của lợn, ngoại trừ chỉ tiêu khối lượng mót hàm và thịt xẻ. Sử dụng 20% PPNN trong khẩu phần cho hiệu quả chăn nuôi cao hơn so với sử dụng 25% PPNN trong khẩu phần.

Từ khóa: Thức ăn xanh, phụ phẩm nông nghiệp, lợn lai, thức ăn lên men lỏng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong chăn nuôi, chi phí thức ăn thường chiếm khoảng 65 - 70% tổng chi phí sản xuất và là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến giá thành sản phẩm [1]. Tại Việt Nam, hiện nay chỉ khoảng 40% nguyên liệu TACN được sản xuất trong nước, còn lại vẫn phải nhập khẩu một lượng lớn nguyên liệu như: Ngô, đậu tương, lúa mì...từ nước ngoài, dẫn đến chi phí sản xuất cao và giảm tính cạnh tranh của sản phẩm chăn nuôi trên thị trường. Theo thống kê, trong 6 tháng đầu năm 2024, Việt Nam nhập khẩu khoảng 10,8 triệu tấn nguyên liệu TACN, với tổng giá trị đạt 3,84 tỷ USD, tăng 32,7% về số lượng và 50,3% về giá trị so với cùng kỳ năm 2023 [2].

Trong khi đó, Việt Nam có lợi thế về nguồn PPNN như: Thân cây ngô, bã sắn, rỉ mật, rau xanh

dư thừa... Tuy nhiên, các nguyên liệu này có hàm lượng xơ cao, giá trị dinh dưỡng thấp và khó tiêu hóa, làm giảm hiệu quả sử dụng nếu không được xử lý phù hợp. Trong bối cảnh giá TACN liên tục biến động và tăng cao, việc tận dụng nguồn nguyên liệu nội địa kết hợp với ứng dụng công nghệ sinh học để xử lý phụ phẩm đang là một hướng đi tiềm năng nhằm giảm chi phí, nâng cao hiệu quả kinh tế và tăng tính bền vững của ngành chăn nuôi.

Một trong những giải pháp được nhiều nước áp dụng là sử dụng TALML (Fermented Liquid Feed - FLF). FLF là công nghệ được ứng dụng rộng rãi tại châu Âu và nhiều quốc gia phát triển sau khi Liên minh châu Âu cấm sử dụng kháng sinh làm chất kích thích tăng trọng trong chăn nuôi từ năm 2006 [3, 4]. Nhiều nghiên cứu cho thấy, sử dụng FLF trong chăn nuôi lợn thịt có thể

giúp thay thế việc sử dụng kháng sinh trong chăn nuôi, đồng thời tăng cường sức khỏe đường ruột và cải thiện hiệu quả tăng trưởng của con vật [5, 6]. Thức ăn lên men có pH thấp, hàm lượng vi khuẩn lactic cao, tạo môi trường thuận lợi cho các vi sinh vật có lợi (probiotics) phát triển và ức chế vi sinh vật gây bệnh trong đường tiêu hóa [7, 8].

Để tăng hiệu quả sử dụng nguyên liệu xơ cao như thức ăn xanh hoặc PPNN, việc kết hợp bổ sung enzyme phân giải xơ trong quá trình lên men và cân bằng dinh dưỡng trong khẩu phần là giải pháp quan trọng nhằm cải thiện khả năng tiêu hóa và giá trị sử dụng của PPNN trong chăn nuôi lợn. Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của khẩu phần TALML đến khả năng sinh trưởng của lợn lai trong giai đoạn từ sau cai sữa đến xuất chuồng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: TALML và lợn lai F₁ (Yorkshire x Móng Cái) giai đoạn sinh trưởng - vỗ béo.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành tại trang trại chăn nuôi lợn của Công ty TNHH Thiên Thuận Tường, thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh, từ tháng 6 đến tháng 11 năm 2024.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Bố trí thí nghiệm

90 lợn đực lai (Yorkshire x Móng Cái) có trọng lượng trung bình 15 - 16 kg (ở 60 ± 5 ngày tuổi) được phân vào 3 lô thí nghiệm, mỗi lô 30 con. Lợn trong mỗi lô được nuôi trong 3 ô chuồng (3 lần lặp lại), bấm số tai cho mỗi con. Lợn ở lô 1 (ĐC) sử dụng thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh (TACN). Lợn ở lô 2 sử dụng khẩu phần ăn 1 (KP1) cho giai đoạn nuôi sinh trưởng và khẩu phần 3 (KP3) cho giai đoạn nuôi vỗ béo. Lợn ở lô 3 sử dụng khẩu phần 2 (KP2) cho giai đoạn nuôi sinh trưởng và khẩu phần 4 (KP4) cho giai đoạn nuôi vỗ béo. Lô 2 (KP1, KP3) sử dụng 30% thức ăn xanh và PPNN, Lô 3 (KP2, KP4) sử dụng 35% thức ăn xanh và PPNN.

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Chỉ tiêu	Lô 1 (ĐC)	Lô 2	Lô 3
<i>Giai đoạn nuôi sinh trưởng</i>			
Số lợn nuôi thí nghiệm (con)	30	30	30
Số con/ô chuồng (con)	10	10	10
Số lần lặp lại (lần)	3	3	3
Thời gian thí nghiệm (ngày)	70	70	70
Thức ăn	TACN	KP1	KP2
<i>Giai đoạn nuôi vỗ béo chuyển tiếp từ giai đoạn nuôi sinh trưởng</i>			
Số lợn nuôi thí nghiệm (con)	30	30	30
Số con/ô chuồng (con)	10	10	10
Số lần lặp lại (lần)	3	3	3
Thời gian thí nghiệm (ngày)	55	55	55
Thức ăn	TACN	KP3	KP4

2.3.2. Chuẩn bị thức ăn thí nghiệm

Khẩu phần ăn của lợn được xây dựng dựa trên kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Thúy (2022) [9] về tỷ lệ sử dụng thức ăn xanh cho nhóm lợn nội (Móng Cái) và lợn lai (Yorkshire × Móng Cái), theo đó sử dụng 20 - 25% (tính theo vật chất khô) cỏ voi trong thức ăn lên men cho 2 nhóm lợn trên cho hiệu quả chăn nuôi cao. Nhu cầu dinh dưỡng cho lợn được thực hiện theo TCVN 1547:2007 [10].

Tiến hành lên men hỗn hợp nguyên liệu thức ăn (bột ngô, bã bia, bã dong riềng, thức ăn xanh): Sử dụng máy nghiền để nghiền thức ăn, trong quá trình nghiền tiến hành nạp các nguyên liệu khác như: Bột ngô, bã bia, bã dong riềng, enzyme, chế phẩm vi sinh và muối ăn theo tỷ lệ đã định trong mỗi công thức thức ăn. Bổ sung 300 lít nước cho 1 tấn thức ăn (theo dạng sử dụng). Hỗn hợp thức ăn sau đó được ủ trong các thùng phi nhựa có dung

tích 200 lít, có nắp đậy. Sau 2 ngày lên men, phần thức ăn lên men được lấy ra, bắt đầu sử dụng cho lợn ăn (thời gian bảo quản và sử dụng trong 7 ngày sau lên men). Phần TALML sẽ được trộn với thức ăn hỗn hợp đậm đặc trước khi cho ăn. TALML

được ủ gối nhau trong suốt thời gian thí nghiệm.

Thành phần nguyên liệu và giá trị dinh dưỡng của thức ăn ở các lô thí nghiệm được trình bày ở bảng 2 - 4.

Bảng 2. Thành phần dinh dưỡng của khẩu phần ăn cho lợn ở lô đối chứng

Thành phần dinh dưỡng	Giai đoạn nuôi sinh trưởng	Giai đoạn nuôi vỗ béo
Vật chất khô (%)	84,06	84,02
Protein thô (%)	19,01	16,76
Lipit thô (%)	5,03	4,77
Xơ thô (%)	5,13	5,33
Khoáng tổng số (%)	4,06	3,8
Canxi (Ca) (%)	0,79	0,81
Photpho (P) (%)	0,88	0,91
Năng lượng trao đổi (ME kcal/kg)	3.039,07	2.982,7

Bảng 3. Khẩu phần thức ăn cho lợn giai đoạn nuôi sinh trưởng

	Thành phần nguyên liệu tính theo VCK (%)		Thành phần nguyên liệu tính theo dạng nguyên liệu (%)	
	KP1	KP2	KP1	KP2
<i>Hỗn hợp thức ăn lên men</i>				
Ngô hạt	44,80	39,80	19,61	16,39
Bã bia	8,00	8,00	14,13	13,29
Phụ phẩm nông nghiệp*	20,00	25,00	33,95	39,93
Cỏ voi (30 ngày)	10,00	10,00	24,82	23,35
NaCl	0,20	0,20	0,09	0,08
Tổng 1	83,00	83,00	92,60	93,04
<i>Hỗn hợp thức ăn đậm đặc</i>				
Bột cá	6,00	6,00	2,59	2,43
Khô đỗ tương	9,70	9,70	4,27	4,02
Premix	0,20	0,20	0,08	0,08
DCP	0,60	0,60	0,25	0,24
Lysine	0,35	0,35	0,14	0,14
Methionine	0,15	0,15	0,06	0,06
Tổng 2	17,00	17,00	7,40	6,96
Tổng 1 + 2	100	100	100	100
<i>Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng khẩu phần (% VCK)</i>				
VCK**	20,36	19,11		
Protein thô	16,89	16,58		
Năng lượng trao đổi (ME kcal/kg)	3078	3006		
Xơ thô	10,21	11,09		
KTS	5,20	5,20		

KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ

Canxi (Ca)	0,73	0,73		
Photpho (P)	0,61	0,60		

*Ghi chú: VCK: Vật chất khô; DCP: Dicalcium phosphate; KP: Khẩu phần; KTS: Khoáng tổng số; *Bã dong riêng, thân cây chuối, dọc khoai nước ... **Vật chất khô của hỗn hợp cho ăn*

Bảng 4. Khẩu phần thức ăn cho lợn giai đoạn nuôi vỗ béo

	Thành phần nguyên liệu tính theo VCK (%)		Thành phần nguyên liệu tính theo dạng nguyên liệu (%)	
	KP3	KP4	KP3	KP4
<i>Hỗn hợp thức ăn lên men</i>				
Bột ngô	25,80	20,80	11,24	8,53
Bột sắn	20,00	20,00	9,13	8,59
Bã bia	8,00	8,00	14,07	13,24
Phụ phẩm nông nghiệp*	20,00	25,00	33,80	39,76
Cỏ voi (30 ngày)	10,00	10,00	24,71	23,25
NaCl	0,20	0,20	0,09	0,08
Tổng 1	84,00	84,00	93,04	93,45
<i>Hỗn hợp thức ăn đậm đặc</i>				
Bột cá	3,00	3,00	1,29	1,21
Khô đỗ tương	11,60	11,60	5,09	4,79
Premix	0,20	0,20	0,08	0,08
DCP	0,70	0,70	0,29	0,28
Lysine	0,35	0,35	0,14	0,14
Methionine	0,15	0,15	0,06	0,06
Tổng 2	16,00	16,00	6,96	6,55
Tổng 1 + 2	100	100	100	100
<i>Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng khẩu phần (% VCK)</i>				
VCK**	20,22	18,99		
Protein thô	14,63	14,32		
Năng lượng trao đổi (ME kcal/kg)	2.954	2.882		
Xơ thô	10,56	11,44		
KTS	4,79	4,79		
Ca	0,58	0,58		
P	0,52	0,51		

*Ghi chú: VCK: Vật chất khô; DCP: Dicalcium phosphate; KP: Khẩu phần; KTS: Khoáng tổng số; *Bã dong riêng, thân cây chuối, dọc khoai nước...; **Vật chất khô của hỗn hợp cho ăn*

Lợn được nuôi trong các ô chuồng riêng biệt có sàn bê tông, thoáng mát, dễ dàng vệ sinh và thuận tiện cho quá trình theo dõi. Lợn được chăm sóc theo quy trình chăm sóc và vệ sinh thú y của trang trại; lợn được cho ăn 2 bữa/ngày theo các khẩu phần thí nghiệm và nước uống tự do qua vòi

uống tự động.

2.3.3. Các chỉ tiêu theo dõi

- Khả năng sinh trưởng của lợn.
- Lượng thức ăn tiêu tốn và hiệu quả sử dụng thức ăn.

- Chi phí thức ăn cho 1 kg TKL.
- Năng suất thân thịt và chất lượng thịt của lợn.

2.3.4. Phương pháp xác định các chỉ tiêu

Khả năng sinh trưởng: Khối lượng của từng cá thể được xác định tại thời điểm bắt đầu và kết thúc các giai đoạn nuôi bằng cân điện tử Mettler Toledo (Trung Quốc), lợn được cân từng con vào buổi sáng trước khi cho ăn. TKL (g/ngày) được tính dựa trên chênh lệch về khối lượng kết thúc và khối lượng bắt đầu của từng cá thể và số ngày nuôi thí nghiệm.

Lượng thức ăn tiêu tốn và hiệu quả sử dụng thức ăn: Hàng ngày, cân chính xác lượng thức ăn cho ăn và lượng thức ăn thừa theo từng ô chuồng để xác định lượng thức ăn tiêu tốn.

Chất khô thu nhận (kg) = (Thức ăn cho ăn x a) - (Thức ăn thừa x b).

Trong đó: a là tỷ lệ (%) chất khô của thức ăn cho ăn; b là tỷ lệ chất khô của thức ăn thừa.

Hiệu quả sử dụng thức ăn: Được tính bằng tổng lượng thức ăn tiêu tốn/tổng khối lượng lợn tăng lên trong giai đoạn thí nghiệm.

Chi phí thức ăn cho 1 kg TKL: Từ tiêu tốn thức ăn và giá thức ăn sẽ tính được tiền chi phí thức ăn cho 1 kg TKL.

Hiệu quả chăn nuôi lợn: Hiệu quả chăn nuôi lợn được tính bằng tiền chênh lệch giữa tổng thu và tổng chi của mỗi lô.

Năng suất và chất lượng thịt: Kết thúc nuôi thịt chọn những con có khối lượng, ngoại hình - thể chất trung bình đại diện cho cả nhóm để mổ khảo sát, số lượng lợn mổ khảo sát: 3 con/lô. Tổng số gia súc mổ khảo sát là 9 con.

+ Xác định khả năng cho thịt: Lợn mổ khảo sát cho nhịn đói 24 giờ trước khi giết mổ. Tiến hành các thao tác giết mổ: Chọc tiết, cạo lông, xẻ đôi thân thịt, đo các chiều đo trên thân thịt để nằm, pha lọc để phân hạng thịt và tiến hành lấy mẫu để đo các chỉ tiêu phân loại thịt. Phương pháp mổ khảo sát và xác định các chỉ tiêu giết mổ theo quy trình mổ khảo sát theo TCVN 3899 - 84 [11].

Khối lượng khi giết thịt: Cân khối lượng lợn trước khi giết thịt.

Tỷ lệ móc hàm (%) = $\frac{\text{Khối lượng thịt móc hàm}}{\text{khối lượng sống}} \times 100$, (khối lượng thịt móc hàm là khối lượng thân thịt sau khi chọc tiết, làm lông, bỏ các cơ quan nội tạng nhưng để lại thận và hai lá mỡ).

Tỷ lệ thịt xẻ (%) = $\frac{\text{Khối lượng thịt xẻ}}{\text{khối lượng sống}} \times 100$ (khối lượng thịt xẻ là khối lượng thân thịt sau khi đã cắt bỏ đầu, 4 chân, đuôi, 2 lá mỡ và 2 thận ở thân thịt móc hàm).

Dài thân thịt: Đo bằng thước dây với độ chính xác 0,1 cm, đo từ xương Atlar đến xương Pubis.

Độ dày mỡ lưng: Độ dày trung bình của độ dày mỡ ở 3 vị trí: Cổ, lưng và hông. Độ dày mỡ được đo bằng thước duxich với độ chính xác 0,01 mm.

Cổ: Đo tại đốt sống cổ cuối cùng.

Lưng: Đo tại điểm giữa xương sườn 13 - 14.

Hông: Đo tại đốt sống hông cuối.

Diện tích mất thịt: Là diện tích của nhát cắt cơ dài lưng tại điểm giữa xương sườn 13 - 14. Dùng giấy bóng mờ in mặt cắt của cơ thăn, sau đó chuyển hình mặt cắt cơ thăn sang giấy can (hình mặt cắt cơ thăn ở giấy can bằng mặt cắt ở giấy bóng), cân khối lượng giấy can có mặt cắt cơ thăn. Xác định khối lượng và diện tích tương ứng của tờ giấy can. Lấy 100 cm² giấy can có khối lượng là a, giấy can có mặt cắt cơ thăn có khối lượng là b.

Diện tích cơ thăn (cm²) = $\frac{b}{a} \times 100$ (cm²).

Ước tính tỷ lệ nạc: Công thức tính tỷ lệ nạc dựa vào độ dày mỡ tại vị trí P2.

Tỷ lệ nạc (%) = $59,902386 - 1,06075 \times P2$ (mm) + $0,229324 \times \text{sâu cơ thăn}$ (mm).

+ Đánh giá chất lượng thịt: Mẫu cơ thăn được lấy ngay sau khi giết thịt ở vị trí xương sườn 13 - 14, bảo quản trong hộp đá và vận chuyển về phòng thí nghiệm. Cơ thăn được cắt thành 2 mẫu với độ dày từ 4 cm (01 mẫu được bảo quản ở nhiệt độ 4°C để phân tích các chỉ tiêu cảm quan ở 24 giờ sau giết thịt, 01 mẫu còn lại được bảo quản ở -50°C để phân tích thành phần hoá học thịt).

Giá trị pH được đo bằng máy Testo 230 (Đức) tại các thời điểm 45 phút (pH45) và 24 giờ (pH24) sau giết thịt. Màu sắc thịt được xác định bằng máy

Minolta CR-410 (Nhật Bản) với các chỉ số L^* (lightness), a^* (redness) và b^* (yellowness) tại thời điểm 24 giờ (L^* , a^* , b^*) sau giết thịt. Tỷ lệ mất nước bảo quản (%) được xác định dựa trên khối lượng mẫu trước và sau bảo quản ở thời điểm 24 giờ. Tỷ lệ mất nước chế biến (%) được xác định dựa trên khối lượng mẫu trước và sau chế biến (mẫu cơ thân được hấp cách thủy bằng máy Waterbach Memmert ở 75°C trong 50 phút).

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm Minitab 16.0 theo mô hình thống kê sau:

$$Y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$$

Trong đó: μ là trung bình chung; a_i là chênh lệch do ảnh hưởng của công thức thức ăn; e_{ij} là sai số độc lập phân phối chuẩn.

Phép thử Tukey test dùng so sánh sự sai khác giữa các giá trị trung bình với mức ý nghĩa $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khối lượng và tăng khối lượng lợn

Khối lượng ban đầu của lợn giữa các lô thí nghiệm là tương đương nhau ($P > 0,05$). Khối lượng cơ thể tăng dần theo thời gian nuôi và đạt cao nhất sau 125 ngày nuôi, với khối lượng cơ thể là 86,02 kg/con ở lô 1 (đối chứng), 83,14 kg/con ở lô 2 và 82,25 kg/con ở lô 3. Kết thúc giai đoạn 1, không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các lô ($P > 0,05$), tuy nhiên ở giai đoạn 2 (55 ngày tiếp theo), lô 1 có khối lượng cao hơn hẳn so với lô 2 và lô 3 ($P < 0,05$). Sự chênh lệch này có thể do lô 1 được sử dụng khẩu phần cám hỗn hợp hoàn chỉnh, có giá trị dinh dưỡng ổn định và cao hơn, đặc biệt phù hợp cho giai đoạn vỗ béo.

Vũ Đình Tôn và Nguyễn Công Oánh (2010) [12] cho biết, tổ hợp lợn lai Móng Cái ở 151 ngày tuổi có khối lượng cơ thể từ 73,01 - 77,32 kg/con. Điều này cho thấy, hiệu quả tăng trọng trong nghiên cứu này là tương đối tốt.

Bảng 5. Khối lượng và tăng khối lượng của lợn thí nghiệm (n = 30)

Chỉ tiêu	Lô 1 (Mean $\pm$ SD)	Lô 2 (Mean $\pm$ SD)	Lô 3 (Mean $\pm$ SD)	P
KL bắt đầu thí nghiệm (kg)	15,49 $\pm$ 0,71	15,39 $\pm$ 0,85	15,61 $\pm$ 0,75	0,55
KL sau 70 ngày TN (GD1) (kg)	52,44 $\pm$ 2,27	50,87 $\pm$ 3,89	50,37 $\pm$ 3,72	0,05
TKL GD 1 (g/ngày)	527,9 ^a $\pm$ 32,9	506,8 ^{ab} $\pm$ 56,11	496,6 ^b $\pm$ 55,5	0,05
KL sau 125 ngày TN (GD2) (kg)	86,02 ^a $\pm$ 2,79	83,14 ^b $\pm$ 4,19	82,25 ^b $\pm$ 3,74	0,01
TKL GD2 (g/ngày)	610,6 $\pm$ 69,8	586,8 $\pm$ 88,1	579,7 $\pm$ 69,9	0,261
TKL TB 2 GD (g/ngày)	564,3 ^a $\pm$ 23,2	542,0 ^b $\pm$ 33,8	533,1 ^b $\pm$ 32,7	0,01

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); KL: Khối lượng; TB: Trung bình; TKL: Tăng khối lượng; TN: Thí nghiệm

Kết quả thí nghiệm cho thấy, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) về TKL lợn ở cả giai đoạn 1 (70 ngày đầu) và toàn bộ quá trình thí nghiệm giữa các lô. Trung bình cả hai giai đoạn, lô 1 đạt TKL cao nhất (564,30 g/con/ngày), tiếp theo là lô 2 (542,0 g/con/ngày), và thấp nhất là lô 3 (533,1 g/con/ngày). Tuy nhiên, sự chênh lệch giữa các lô là không lớn, điều này cho thấy việc sử dụng thức ăn xanh và PPNN trong khẩu phần ăn (bã dong riêng, thân cây chuối, dọc khoai nước...)

không làm ảnh hưởng đáng kể đến tốc độ tăng trưởng của lợn trong thời gian thí nghiệm.

Thức ăn xanh và PPNN sau khi lên men lỏng đã được cải thiện rõ rệt về thành phần dinh dưỡng, giúp vật nuôi tiêu hóa và hấp thụ thức ăn tốt hơn. Theo kết quả nghiên cứu của Missotten và cs (2015) [3], TALML không chỉ giúp giảm pH, ức chế vi khuẩn có hại mà còn tăng hoạt tính enzyme nội sinh và nâng cao giá trị sử dụng năng lượng. Nhiều nghiên cứu cũng đã chỉ ra rằng, mặc dù

thức ăn công nghiệp có giá trị dinh dưỡng cao và ổn định, nhưng TALML nếu được phối trộn và xử lý đúng cách có thể đạt hiệu quả tăng trưởng tương đương, thậm chí vượt trội trong một số điều kiện chăn nuôi thực tế [4, 8]. Do quá trình lên men có thể tạo ra các sản phẩm dễ tiêu như: Axit hữu cơ, peptid, monosaccharid và vi khuẩn có lợi (LAB), nên năng lượng trao đổi (ME) của khẩu phần sau lên men có xu hướng cao hơn so với nguyên liệu thô ban đầu. Kết quả nghiên cứu của Canibe và Jensen (2010)[13] cho thấy, lợn ăn khẩu phần lên men đạt TKL tốt hơn và có hệ số chuyển hóa thức ăn cải thiện đáng kể so với nhóm sử dụng thức ăn công nghiệp.

3.2. TATN và hiệu quả sử dụng thức ăn

Mật độ năng lượng của khẩu phần có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng thu nhận thức ăn của lợn, khi mật độ năng lượng của khẩu phần cao, lợn có xu hướng giảm lượng TATN và ngược lại [14]. Kết quả nghiên cứu cho thấy, TATN của lô TN 2 và 3 là cao hơn so với lô 1. Khẩu phần ăn của lô 2 và lô 3 có mật độ năng lượng thấp hơn so với lô 1 nên thu nhận thức ăn ở lô 2 và 3 cao hơn so với lô 1. Tuy nhiên, do khối lượng lợn ở lô 2 và lô 3 thấp hơn nên hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) của 2 lô thí nghiệm này là cao hơn hẳn so với lô ĐC ($P < 0,05$).

Tính toán về chi phí thức ăn cho thấy, chi phí thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng ở lô 2 và 3 là thấp

hơn so với lô ĐC, điều này là do giá thành của các nguyên liệu lên men trong khẩu phần ăn của lô 2 và lô 3 là khá rẻ so với thức ăn công nghiệp hoàn chỉnh.

So sánh giữa lô 2 (sử dụng 30% thức ăn xanh và PPNN) và 3 (sử dụng 35% thức ăn xanh và PPNN), FCR và chi phí thức ăn/kg tăng trọng ở lô 3 có xu hướng cao hơn. Nguyên nhân là do mức tăng trọng ở lô 3 thấp hơn, cho thấy việc nâng tỷ lệ phụ phẩm lên quá 35% có thể ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng sinh trưởng của lợn.

Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Thúy (2021) [15], khi đánh giá hiệu quả sử dụng khẩu phần chứa PPNN lên men lỏng trên lợn nội. Nghiên cứu cho thấy, FCR của nhóm ăn thức ăn lên men là 4,46 kg VCK/kg tăng trọng, cao hơn nhóm ăn thức ăn công nghiệp (3,64 kg VCK). Tuy nhiên, chi phí thức ăn cho 1 kg tăng trọng ở nhóm ăn phụ phẩm lên men thấp hơn đáng kể trong cả giai đoạn sinh trưởng (30.843 đồng so với 34.801 đồng) và vỗ béo (31.630 đồng so với 37.492 đồng).

Như vậy, có thể thấy, việc sử dụng thức ăn xanh và PPNN vào khẩu phần ăn của lợn thịt là hoàn toàn khả thi, không ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng, nhưng lại mang lại hiệu quả kinh tế cao. Mô hình này phù hợp với điều kiện chăn nuôi nông hộ và trang trại vừa ở Việt Nam, góp phần giảm chi phí đầu vào, tận dụng tài nguyên địa phương và hướng tới chăn nuôi bền vững.

Bảng 6. TATN và hiệu quả sử dụng thức ăn của lợn thí nghiệm (n = 3)

Chỉ tiêu	Lô 1 (Mean $\pm$ SD)	Lô 2 (Mean $\pm$ SD)	Lô 3 (Mean $\pm$ SD)	P
TATN GD 1 (kg VCK/ngày)	1,35 $\pm$ 0,08	1,51 $\pm$ 0,10	1,52 $\pm$ 0,04	0,05
TATN GD 2 (kg VCK/ngày)	1,78 $\pm$ 0,11	1,92 $\pm$ 0,07	1,97 $\pm$ 0,03	0,06
TTTẢ GD 1 (kg VCK/kg TKL)	2,55 ^b $\pm$ 0,15	2,98 ^a $\pm$ 0,17	3,07 ^a $\pm$ 0,08	0,01
TTTẢ GD 2 (kg VCK/kg TKL)	2,92 ^b $\pm$ 0,10	3,27 ^a $\pm$ 0,14	3,40 ^a $\pm$ 0,01	0,01
TTTẢ TB (kg VCK/kg TKL)	2,71 ^b $\pm$ 0,12	3,11 ^a $\pm$ 0,09	3,22 ^a $\pm$ 0,05	0,01
Chi phí TẢ GD 1 (đ/kg TKL)	40.826	34.322	35.334	-
So sánh (%)	100,00	84,07	86,55	-
Chi phí TẢ GD 2 (đ/kg TKL)	38.929	34.060	35.416	-
So sánh (%)	100,00	87,49	90,98	-

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); GD: Giai đoạn; TB: Trung bình; TKL: Tăng khối lượng.

3.3. Năng suất và chất lượng thịt lợn

Mặc dù không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về khối lượng giết mổ giữa các lô thí nghiệm ($P > 0,05$), nhưng lô 1 (lợn ăn thức ăn công nghiệp) có xu hướng đạt khối lượng giết mổ cao hơn, kéo theo khối lượng mót hàm và thịt xẻ cao hơn so với lô 2 và 3 ($P < 0,05$).

Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Cù Thị Thiên Thu và cs (2024) [16], khi đánh giá ảnh hưởng của PPNN lên men lỏng đến năng suất

giết mổ của lợn nội. Theo đó, lợn ăn khẩu phần có phụ phẩm lên men cho khối lượng thịt mót hàm và thịt xẻ thấp hơn so với nhóm ăn khẩu phần thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh. Nguyên nhân có thể do thức ăn lên men chứa nhiều chất xơ và nước, làm tăng khối lượng nội tạng, từ đó giảm khối lượng mót hàm và khối lượng thịt xẻ. Tuy nhiên, các chỉ tiêu tỷ lệ thịt mót hàm, tỷ lệ thịt xẻ, chiều dài thân thịt, diện tích cơ thân, tỷ lệ nạc và độ dày mỡ lưng đều không có sự khác biệt đáng kể giữa các lô ($P > 0,05$) (Bảng 6).

Bảng 6. Một số chỉ tiêu năng suất thân thịt của lợn thí nghiệm (n = 3)

Chỉ tiêu	Lô 1 (Mean $\pm$ SD)	Lô 2 (Mean $\pm$ SD)	Lô 3 (Mean $\pm$ SD)	P
KL (kg/con)	83,73 $\pm$ 1,17	81,67 $\pm$ 1,46	81,47 $\pm$ 2,05	0,24
KL mót hàm (kg/con)	67,95 ^a $\pm$ 0,40	66,17 ^{ab} $\pm$ 1,22	65,86 ^b $\pm$ 0,38	0,03
KL thịt xẻ (kg/con)	59,63 ^a $\pm$ 0,51	57,94 ^b $\pm$ 0,31	57,68 ^b $\pm$ 0,12	0,01
Tỷ lệ mót hàm (%)	81,17 $\pm$ 1,40	81,03 $\pm$ 1,07	80,87 $\pm$ 1,80	0,97
Tỷ lệ thịt xẻ (%)	71,23 $\pm$ 1,50	70,97 $\pm$ 1,36	70,83 $\pm$ 1,82	0,95
Dài thân thịt (cm)	88,63 $\pm$ 0,65	88,40 $\pm$ 0,92	88,37 $\pm$ 1,10	0,93
Diện tích cơ thân (cm ²)	51,73 $\pm$ 1,19	51,70 $\pm$ 0,95	51,63 $\pm$ 1,21	0,99
Tỷ lệ nạc ước tính (%)	53,03 $\pm$ 1,35	53,13 $\pm$ 0,59	53,07 $\pm$ 1,10	0,99
Độ dày mỡ lưng (mm)	26,17 $\pm$ 1,74	26,20 $\pm$ 0,50	26,30 $\pm$ 1,08	0,99

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); KL: Khối lượng.

Các chỉ tiêu chất lượng thịt gồm: Giá trị pH 45 phút và pH 24 giờ, tỷ lệ mất nước bảo quản, tỷ lệ mất nước chế biến, độ dai và màu sắc (L^* , a^* , b^*) của thịt là tương tự giữa các lô thí nghiệm ($P > 0,05$) (Bảng 7). Kết quả này tương tự với kết quả nghiên cứu gần đây của Cù Thị Thiên Thu và cs (2024) [15], lợn Móng Cái ăn khẩu phần chứa phụ phẩm nông nghiệp lên men lỏng có các chỉ tiêu chất lượng thịt (pH, màu sắc, độ dai và tỷ lệ mất nước) tương tự lợn Móng Cái ăn khẩu phần thức ăn công nghiệp. Tương tự, theo Trần Hiệp và

Nguyễn Thị Tuyết Lê (2018) [17], các tham số năng suất và chất lượng thịt ở các lô thí nghiệm không có sự sai khác thống kê so với lô đối chứng và đạt chất lượng thịt theo tiêu chuẩn, đồng thời sử dụng TALML chứa PPNN làm giảm 29 - 30%, chi phí thức ăn/kg TKL. Các chỉ tiêu về thân thịt ảnh hưởng nhiều bởi hệ số di truyền tính trạng, trong khi các tính trạng về năng suất thân thịt thường có hệ số di truyền cao và ổn định mà ít chịu ảnh hưởng của các điều kiện ngoại cảnh [18].

Bảng 7. Một số chỉ tiêu chất lượng thịt lợn thí nghiệm (n = 3)

Chỉ tiêu	Lô 1 (Mean $\pm$ SD)	Lô 2 (Mean $\pm$ SD)	Lô 3 (Mean $\pm$ SD)	P
pH ₄₅	6,43 $\pm$ 0,12	6,53 $\pm$ 0,12	6,40 $\pm$ 0,20	0,55
pH ₂₄	5,61 $\pm$ 0,12	5,58 $\pm$ 0,13	5,50 $\pm$ 0,30	0,78
Tỷ lệ mất nước bảo quản (%)	2,91 $\pm$ 0,25	2,90 $\pm$ 0,20	2,86 $\pm$ 0,31	0,97
Tỷ lệ mất nước chế biến (%)	30,53 $\pm$ 1,60	30,77 $\pm$ 0,98	30,73 $\pm$ 1,92	0,98
Độ dai (N)	47,80 $\pm$ 1,04	47,97 $\pm$ 1,61	47,70 $\pm$ 0,96	0,97

Màu sắc L*	47,57 ± 1,05	47,17 ± 1,82	47,27 ± 2,25	0,96
Màu sắc a*	13,57 ± 0,40	13,67 ± 0,21	13,57 ± 1,20	0,98
Màu sắc b*	5,81 ± 0,19	5,71 ± 0,03	5,73 ± 0,50	0,92

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

Như vậy, sử dụng TALML có chứa đến 35% PPNN không làm ảnh hưởng đến các chỉ tiêu thể hiện năng suất và chất lượng thịt lợn lai (Yorkshire × Móng Cái), ngoại trừ chỉ tiêu khối thịt móc hàm và khối lượng lượng thịt xẻ.

4. KẾT LUẬN

Lợn nuôi ở giai đoạn sinh trưởng và vỗ béo với khẩu phần có bổ sung 30 - 35% thức ăn xanh và PPNN lên men lỏng có khối lượng cơ thể và tốc độ tăng trọng thấp hơn so với lợn ăn thức ăn công nghiệp hỗn hợp hoàn chỉnh. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng trọng ở các lô sử dụng phụ phẩm lên men cũng cao hơn so với lô ăn thức ăn công nghiệp. Tuy nhiên, do giá thành thấp của PPNN, chi phí thức ăn cho 1 kg tăng trọng ở các lô sử dụng khẩu phần lên men thấp hơn so với lô đối chứng.

Khẩu phần chứa phụ phẩm lên men không gây ảnh hưởng đáng kể đến các chỉ tiêu năng suất và chất lượng thịt, ngoại trừ khối lượng móc hàm và thịt xẻ.

Sử dụng 20% PPNN trong khẩu phần lên men lỏng cho hiệu quả chăn nuôi cao hơn với với khẩu phần chứa 25% PPNN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2020). The state of agricultural commodity markets. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2024). Báo cáo ngành chăn nuôi 6 tháng đầu năm 2024.
3. Missotten J. A., Michiels J., Degroote J., De Smet S. (2015). Fermented liquid feed for pigs: An ancient technique for the future. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 6(4): 1 - 11.
4. Plumed-Ferrer C., Von Wright A. (2009). Fermented pig liquid feed: Nutritional, safety and

regulatory aspects. *Journal of Applied Microbiology*, 106(2): 351 - 368.

5. Stein H. H. (2002). Experience with fermented liquid feeding. *International Pig Topics*, 17(4): 9 - 13.

6. Stein H. H., Kil D. Y. (2006). Reduced use of antibiotics in diets fed to pigs: Potential alternatives. *Proceedings of the Midwest Swine Nutrition Conference*, 1 - 8.

7. Beal J. D., Niven S. J., Campbell A., Brooks P. H. (2003). The effect of using fermented liquid feed on the performance of growing-finishing pigs. *Pig Journal*, 51: 7 - 20.

8. Brooks P. H., Beal J. D., Niven S. J. (2003). Liquid feeding of pigs: Potential for improving pig health and performance. *Journal of Applied Animal Nutrition*, 21(3): 1 - 9.

9. Nguyễn Thị Thúy (2022). Hoàn thiện quy trình sản xuất thức ăn từ nguyên liệu thô xanh, phụ phẩm công - nông nghiệp bằng công nghệ vi sinh phục vụ chăn nuôi lợn theo hướng hữu cơ ở Hà Nội. *Báo cáo tổng kết dự án sản xuất thử nghiệm cấp thành phố, thành phố Hà Nội*.

10. Tiêu chuẩn kỹ thuật Quốc gia TCVN 1547:2007 về Thức ăn chăn nuôi – Thức ăn hỗn hợp cho lợn.

11. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3899: 1984 về Lợn giống - Quy trình mổ khảo sát phẩm chất thịt lợn nuôi vỗ béo.

12. Vũ Đình Tôn, Nguyễn Công Oánh (2010). Khả năng sản xuất của các tổ hợp lai giữa xnaiss F1 (Yorkshire x Móng Cái) với đực giống Duroc, Landrace và F1 (Landrace x Yorkshire) nuôi tại Bắc Giang. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 8(2): 269 - 276.

13. Canibe N., Jensen B. B. (2010). Fermented liquid feed-microbial and nutritional aspects and impact on enteric diseases in pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 160(1 - 2): 106 - 117.

14. Noblet J., Van Milgen J. (2004). Energy value of pig feeds: Effects of pig body weight and energy evaluation system. *Journal of Animal Science*, 82: 229 - 238.
15. Nguyễn Thị Thúy (2021). Ảnh hưởng của khẩu phần chứa phụ phẩm nông nghiệp lên men lỏng đến khả năng sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của lợn nội. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi*, 232(6): 15 - 22.
16. Cù Thị Thiên Thu, Dương Thu Hương, Nguyễn Công Oánh, Bùi Quang Tuấn (2024). Sử dụng thức ăn lên men lỏng trong chăn nuôi lợn Móng Cái thương phẩm theo hướng hữu cơ. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 11, 33 - 42.
17. Trần Hiệp, Nguyễn Thị Tuyết Lê (2018). Sử dụng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp trong chăn nuôi lợn thịt. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 16(5): 439 - 447.
18. Willson H. E., Rojas de Oliveira H., Schinckel A. P., Grossi D., Brito L. F. (2020). Estimation of genetic parameters for pork quality, novel carcass, primal-cut and growth traits in Duroc pigs. *Animals*, 10(5): 779 - 798.

USE OF FERMENTED GREEN LIQUID FEED IN ORGANIC-ORIENTED PRODUCTION OF F1 (YORKSHIRE× MONG CAI)

Cu Thi Thien Thu¹, Duong Thu Huong¹, Nguyen Thi Phuong¹, Nguyen Cong Oanh¹

¹*Vietnam National University of Agriculture*

Abstract

The study was conducted to evaluate the effect of fermented liquid feeds (FLF) containing agricultural by-products (ABP) on growth performance and meat quality of pigs raised at private farm of Thien Thuan Tuong Company, Cam Pha district, Quang Ninh province, Vietnam. A total of 90 crossbred (Yorkshire x Mong Cai) pigs after weaning were divided into 3 diet groups, each diet group contained 30 pigs with 3 replicate pens. Pigs in group 1 (Lo 1) were fed complete feed (CF), pigs in group 2 (Lo 2) were fed a diet FLF containing 20% ABP in the diet, pigs in group 3 (Lo 3) were fed a diet FLF containing 25% ABP in the diet. The experimental period lasted 125 days. Studied indicators included initial/final weight and average daily gain (ADG), feed intake, feed conversion ratio (FCR), and feed cost, as well as carcass characteristics and meat quality. Study results showed that final weight and ADG of crossbred YxMC pigs fed CF were higher in both growing and fattening periods than pigs fed FLF containing ABP ($P < 0.05$). FCR of pigs fed FLF containing ABP was significantly higher than that of pigs fed CF ($P < 0.05$). Feed cost of pigs fed FLF containing ABP was lower than that of pigs fed CF. Using FLF containing ABP in pig diet did not affect carcass characteristics and meat quality, except for hot carcass weight and carcass weight. Using 20% ABP in FLF diet resulted in higher livestock efficiency than using 25% ABP in growing-finishing pig FLF diet.

Keywords: *Green forage, agricultural by-products, crossbred pigs, fermented liquid feed.*

Ngày nhận bài: 15/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 29/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 16/6/2025

Ngày duyệt đăng: 15/8/2025