

SỬ DỤNG THỨC ĂN XANH LÊN MEN LỎNG TRONG CHĂN NUÔI LỢN THỊT

Trần Hiệp*, Nguyễn Thị Tuyết Lê

Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Email: tranhiiep@vnua.edu.vn

Ngày gửi bài: 14.05.2018

Ngày chấp nhận: 26.07.2018

TÓM TẮT

Một thí nghiệm nuôi dưỡng được tiến hành nhằm đánh giá hiệu quả của việc sử dụng thức ăn xanh lên men trong chăn nuôi lợn thịt. Tổng số 30 lợn thịt (F1(YxMC) có khối lượng trung bình là 25,30 - 26,20 kg được chia làm 3 lô đồng đều về giống, giới tính, khối lượng và độ tuổi: lô đối chứng (ĐC) và lô thí nghiệm 1, 2 (TN1, TN2). Thức ăn của lợn ở lô ĐC sử dụng thức ăn tinh hỗn hợp hoàn chỉnh (KPCS); khẩu phần thức ăn của lợn ở lô TN1 và TN2 là thức ăn lên men gồm 60% khẩu phần cơ sở + 40% thức ăn lên men với tỷ lệ thức ăn xanh khác nhau (tính theo chất khô) (TN1: 25% thức ăn xanh giàu xơ + 75% thức ăn xanh giàu protein; TN2: 50% thức ăn xanh giàu xơ + 50% thức ăn xanh giàu protein). Kết quả cho thấy, hệ số chuyển hóa thức ăn của lợn ở các lô ĐC, TN1, TN2 tương đương nhau, lần lượt là: 3,59; 3,66 và 3,65 kg thức ăn (88% chất khô)/kg tăng khối lượng. Thức ăn lên men làm giảm chi phí thức ăn/kg tăng khối lượng (KL): 18.472 và 18.179 đ/kg tăng khối lượng ở lô TN1 và lô TN2 so với 25.993 đ/kg tăng khối lượng ở lô ĐC, giảm chi phí thức ăn từ 29 - 30%. Thức ăn lên men không làm ảnh hưởng đến chất lượng thịt lợn, các chỉ tiêu đặc trưng cho năng suất và chất lượng thịt ở các lô thí nghiệm không có sự sai khác, đạt chất lượng thịt bình thường. Như vậy, thức ăn xanh lên men đã làm tăng hiệu quả chăn nuôi lợn.

Từ khóa: Lên men, lợn thịt, thức ăn xanh.

Utilization Of Fermented Liquid Forages for Growing Pigs

ABSTRACT

An experiment was conducted to evaluate the efficiency of fermented green forage in pig production. A total of 30 F₁ (Y x MC) fattening pigs with average body weight from 25.30 - 26.20kg was randomly divided into three groups which were uniform in breed, gender, body weight and age. The control group (DC) was fed complete feed; Two experimental groups TN1 and TN2 were fed 60% complete feed + 40% of fermented green forage in which TN1 group was fed 25% high fiber-roughage + 75% high protein roughage and TN2 was fed 50% of high fiber roughage + 50 % high protein roughage. The results showed that the feed conversion ratio was not significantly different among treatments (3.59 in DC group compared with 3.66 and 3.65kg of feed (88% DM) per kilogram of weight gain in TN1, TN2, respectively), but, the feed cost was reduced by 29 - 30%. The feeding of fermented green forage diets did not affect pork meat quality in all treatments. Fermented green forage increases the efficiency of pig production.

Keywords: Green forage, fermentation, growing pig.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hàng năm, Việt Nam mất chi phí lớn cho việc nhập khẩu các nguyên liệu thức ăn như ngô, đậu tương, lúa mì,... từ nước ngoài. Theo Tổng cục thống kê (2017), Việt Nam đã chi gần 3,97 tỉ USD để nhập khẩu thức ăn chăn nuôi (TACN) và nguyên liệu, cộng thêm chi phí vận

chuyển, thuế,... làm cho giá thành sản xuất rất cao, lợi nhuận thấp và sản phẩm không thể cạnh tranh với sản phẩm nhập ngoại. Trong khi đó, các nguyên liệu sẵn có trong nước như thức ăn xanh, phụ phẩm nông nghiệp chưa được sử dụng hiệu quả. Nhiều nước trên thế giới đã phát triển các mô hình chăn nuôi sử dụng thức ăn thô xanh như là nguồn thức ăn chính cho lợn để

tăng chất lượng sản phẩm và giảm chi phí sản xuất. Tuy nhiên, thức ăn thô xanh thường có giá trị dinh dưỡng và tỷ lệ tiêu hóa thấp nên không đảm bảo năng suất chăn nuôi như tiềm năng di truyền. Việc lên men thức ăn thô xanh sẽ giải quyết được vấn đề này. Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã chứng minh việc sử dụng thức ăn giàu xơ sẽ cải thiện sức khỏe đường tiêu hóa (Williams *et al.*, 2001), đảm bảo quyền động vật (Meunier-Salaun, 1999) và giảm ô nhiễm môi trường (Nahm, 2003). Ở các nước nhiệt đới, việc sử dụng thức ăn thô xanh trong chăn nuôi lợn ngày càng phát triển so với hệ thống chăn nuôi thâm canh do giảm chi phí đầu vào (Leterme *et al.*, 2007). Araujo *et al.* (2005); Hong & Ca (2013) cho biết việc lên men thức ăn thô xanh sẽ nâng cao được hàm lượng protein của thức ăn giàu xơ nhờ sự tăng sinh khối của nấm mốc và nấm men. Manivanh & Preston (2015) cho biết việc lên men thân cây chuối và dọt khoai nước đã cải thiện được lượng thu nhận và tốc độ tăng khối lượng ở lợn.

Do đó cần thiết phải tìm ra nguồn thức ăn và phương pháp chế biến mới để có thể vừa đảm bảo hiệu quả về kinh tế (năng suất, hiệu quả), xã hội (chất lượng tốt) và môi trường (tận dụng hiệu quả nguồn tài nguyên sẵn có). Việc sử dụng hiệu quả các tài nguyên tại chỗ (thức ăn xanh, phụ phẩm công nông nghiệp) có thể đảm bảo các yếu tố trên. Tuy nhiên, thức ăn xanh và phụ phẩm thường giàu xơ, có giá trị dinh dưỡng thấp, khó tiêu hóa nên sẽ không đảm bảo năng suất chăn nuôi và không thể nuôi lợn thâm canh với số lượng lớn. Chính vì vậy, để nâng cao được dinh dưỡng của các loại thức ăn xanh sử dụng cho lợn, một trong những giải pháp hiệu quả là lên men thức ăn với chế phẩm vi sinh được chọn lọc. Bài báo trình bày các kết quả đánh giá hiệu

quả sử dụng thức ăn xanh lên men trong chăn nuôi lợn thịt.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Gia súc và thiết kế thí nghiệm

Nghiên cứu được tiến hành tại Khoa Chăn nuôi - Học viện Nông nghiệp Việt Nam từ tháng 2/2017 - 10/2017.

Thí nghiệm được tiến hành trên 30 lợn thịt F1(Y×MC) có khối lượng trung bình 25,30 - 26,20 kg và được chia làm ba lô: lô đối chứng (ĐC) và hai lô thí nghiệm (TN₁, TN₂), mỗi lô được lặp lại 3 lần. Gia súc ở các lô thí nghiệm được bố trí đồng đều về giống, tuổi, khối lượng, giới tính (Bảng 1).

Men vi sinh sử dụng để lên men thức ăn xanh (*Bacillus subtilis* (chủng TX4), *Lactobacillus acidophilus* và *Saccharomyces cerevisiae* với mật độ 10⁶ CFU/ml). Thức ăn xanh: cỏ voi, cây ngô, rau muống, dọt khoai, bèo tây. Thức ăn khác: cám gạo, khô đậu tương, ngô, bột cá... Khẩu phần thí nghiệm bao gồm thức ăn lên men từ hỗn hợp các nguyên liệu theo công thức được trình bày trong bảng 2.

Lên men thức ăn: Thức ăn xanh (dọt khoai, bèo, rau muống, cỏ, cây ngô) được lấy về, rửa sạch và nghiền nát bằng máy nghiền thức ăn 3A. Trong quá trình nghiền đồng thời thêm bột ngô, cám gạo, khô đậu tương, bột cá, NaCl, premix, men vi sinh và nước. Các nguyên liệu đều được nghiền nát và trộn đều. Men vi sinh được bổ sung theo tỷ lệ: 1 lít men cho 60 kg chất khô hỗn hợp. Thức ăn lên men được chứa trong thùng có nắp đậy kín xung quanh để đảm bảo cho quá trình lên men yếm khí. Thời gian lên men phụ thuộc vào nhiệt độ: mùa đông (3 - 7 ngày), mùa hè (1 - 3 ngày). Trong quá trình lên

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Chỉ tiêu	ĐC		TN1		TN2	
Giống	F1 (Y×MC)		F1 (Y×MC)		F1 (Y×MC)	
Khối lượng	26,20 ± 1,72		26,60 ± 2,50		25,30 ± 1,85	
Số lượng, con/ô	3	4	3	4	3	4
Khẩu phần	KPCS		KPCS + TĂ xanh lên men 1		KPCS + TĂ xanh lên men 2	

Bảng 2. Khẩu phần cơ sở, mức thay thế thức ăn xanh

Nguyên liệu	ĐC	TN1	TN ₂
Khẩu phần cơ sở			
Ngô, %	37.43	37.63	37.63
Cám gạo, %	29.41	29.57	29.57
Khô đỗ tương, %	29.41	29.57	29.57
Bột cá, %	2.67	2.69	2.69
NaCl, %	0.53	0.54	0.54
Premix, %	0.53	-	-
Mức thay thế Tã xanh lên men (% , tính theo CK)		40	40
HHTã xanh 1 (Cỏ voi/cây ngô: 1-1) (%)		25	50
HHTã xanh 2 (Rau muống/dọc khoai/bèo tây: 2-2-1) (%)		75	50
Giá Tã (đ/kg thức ăn quy ra 88% chất khô)	7242	5073	5003

men, thức ăn sẽ nổi bông lên bề mặt và khi thức ăn xẹp xuống (thức ăn đã được lên men tốt và chín), khi đó bắt đầu cho lợn ăn. Thức ăn sau khi lên men sẽ ở dạng sệt, trước khi cho ăn hòa thêm nước và cho lợn ăn thức ăn dạng lỏng, riêng lợn ở lô ĐC được cho ăn dạng bột khô. Lợn được cho ăn 2 bữa/ngày vào 8h sáng và 15h. Cân lại lượng thức ăn thừa sau mỗi bữa ăn để tính lượng thức ăn thu nhận (theo chất khô).

Quản lý thí nghiệm: Lợn được nuôi trong điều kiện chuồng hở. Lợn được cho ăn 2 bữa/ngày và được uống nước tự do. Phân và nước tiểu được dọn 1 lần/ngày vào buổi sáng trước khi cho ăn.

2.2. Thu thập số liệu

Phương pháp lấy mẫu theo tiêu chuẩn Việt Nam năm 2007 (TCVN 4325 - 2007). Lấy mẫu tại thời điểm 0h và 72h, 120h và 168h sau khi lên men. Thức ăn được khuấy đều trong các thùng lên men, sau đó lấy mẫu đại diện và tiến hành phân tích chất khô theo TCVN-4326-2001.

Thức ăn thu nhận được cân vào thời điểm lúc trước khi cho ăn và cân lại lượng thức ăn dư thừa sau mỗi lần cho ăn. Thức ăn cho ăn và thức ăn thừa được hiệu chỉnh đến 88% chất khô trước khi tính lượng thức ăn thu nhận và hệ số chuyển hóa thức ăn. Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) được tính toán dựa trên lượng thức ăn thu nhận hàng ngày và khả năng tăng khối lượng trong từng giai đoạn.

Khối lượng lợn được cân bằng cân đồng hồ (loại 50 và 100 kg, sai số $\pm 0,1 - 0,2$ kg) vào thời điểm bắt đầu nuôi, cân lại sau mỗi tháng, cân vào buổi sáng trước khi cho ăn.

Kết thúc thí nghiệm, lợn mổ khảo sát được cho nhịn đói 24 giờ trước khi giết mổ. Phương pháp mổ khảo sát và xác định các chỉ tiêu giết mổ theo quy trình mổ khảo sát (TCVN-8899-84). Các chỉ tiêu theo dõi gồm tỷ lệ mỡ hàm (%), tỷ lệ thịt xẻ (%), tỷ lệ nạc (%). Giá trị pH ở 45 phút và 24 giờ sau khi giết thịt, vị trí đo: móng và giữa xương sườn 13 - 14. Dùng máy đo pH - meter (Mettler-Toledo MP-220) theo phương pháp của Barton-Gate *et al.* (1995), Clinquart (2004). Màu sắc thịt được đo tại cơ thăn ở vị trí xương sườn 13 - 14 bằng máy Handy Colorimeter NR - 3000 (NIPPON\Denshoku IND. CO. LTD) theo phương pháp của Clinquart (2004). Đánh giá chất lượng thịt dựa vào tiêu chuẩn về màu sắc thịt theo Van Laack & Kauffman (1999, trích từ Kuo *et al.*, 2003) và NPPC (Pork quality standards của National Pork Producers Council, IOWA, USA): $L^* > 50$: thịt PSE; $L^* = 50 - 37$: thịt bình thường; $L^* < 37$: thịt DFD.

2.3. Xử lý thống kê

Số liệu được xử lý thống kê mô tả và thống kê so sánh trên phần mềm Minitab 16. Mô hình thống kê như sau: $Y_i = \mu + KP_i + \varepsilon_i$, Trong đó: μ : Giá trị trung bình, KP_i : Ảnh hưởng của mức khẩu phần thứ i ($i = 1$ đến 3), ε_i : Sai số ngẫu nhiên.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Lượng thức ăn thu nhận và hiệu quả chuyển hóa thức ăn

Lượng thức ăn thu nhận có liên quan chặt chẽ hơn với tốc độ phân giải (tiêu hoá) hơn là với bản thân tỷ lệ tiêu hoá, cho dù hai yếu tố này có quan hệ chặt chẽ với nhau. Nói một cách khác, thức ăn nào được tiêu hoá nhanh thì có tỷ lệ tiêu hoá cao và lượng thu nhận lớn. Đó là vì tốc độ tiêu hoá càng cao thì đường tiêu hoá được giải phóng càng nhanh, tạo ra được càng nhiều không gian cho việc tiếp nhận thức ăn mới vào. Chúng tôi đã thí nghiệm đánh giá khả năng thu nhận thức ăn lên men và thức ăn hỗn hợp của đàn lợn thí nghiệm, kết quả được trình bày trong bảng 3. Kết quả cho thấy lượng thức ăn thu nhận của lô ĐC ở các tháng 1, 2, 3 và 4 lần lượt là: 29,18; 41,64; 59,31 và 80,25 kg/con. Ở lô TN1 lượng thức ăn thu nhận qua các tháng 1, 2, 3 và 4 lần lượt là: 27,76; 41; 49,72 và 81,2 kg/con. Lượng thức ăn thu nhận ở lô TN₂ lần lượt ở các tháng 1, 2, 3 và 4 lần lượt là 28,35; 40,11; 49,88 và 78,32 kg/con. Tổng lượng thức ăn thu nhận ở lô ĐC là 210,38 kg/con, cao hơn lượng thức ăn thu nhận ở 2 lô TN. Lượng thức ăn thu nhận ở TN₁ cao hơn lô TN₂. Sở dĩ có sự khác nhau này là do tỉ lệ thức ăn thô xanh có khác nhau trong mỗi công thức thí nghiệm, ở TN2 có tỷ lệ xơ cao nhất nên khả năng thu nhận thức ăn là thấp nhất.

Đã có một số nghiên cứu về lên men và ủ chua thức ăn để làm tăng giá trị dinh dưỡng cho các nguyên liệu thức ăn. Các nghiên cứu đều cho rằng, thức ăn lỏng lên men giúp tăng tỉ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng. Quá trình lên men có thể kích hoạt các enzyme nội sinh (ví dụ phytase) trong ngũ cốc các loại hạt có thể làm

tăng khả năng tiêu hóa và sẵn có của một số chất dinh dưỡng (Brooks *et al.*, 2003). Nguyễn Văn Sáu (2002) cho biết, giá trị dinh dưỡng của bèo lục bình đã được cải thiện sau khi phơi nắng và ủ chua theo tỉ lệ 4 lục bình 1 rỉ mật. Đặng Văn Lợi (2000) cũng đã sử dụng chủng *Aspergillus niger* phân lập được từ bã sắn của nhà máy sản xuất tinh bột để lên men bã sắn làm thức ăn cho gia súc. Sau 21 giờ lên men hàm lượng protein thô đạt 10,1% chất khô, trong quá trình lên men bã sắn bởi *Aspergillus niger*, xyanua bị thủy phân hoàn toàn. Sử dụng thức ăn lỏng lên men giúp cho quá trình tiêu hóa protein được cải thiện, pH giảm, kích thích hoạt động phân giải protein trong dạ dày và làm chậm tốc độ làm sạch dạ dày, cho phép thêm thời gian để tiêu hóa trong dạ dày sẽ diễn ra, nhờ vậy mà thức ăn được tiêu hóa triệt để hơn, từ đó đảm bảo lượng thức ăn thu nhận của lợn.

Bảng 4 cho thấy tổng lượng thức ăn thu nhận có sự sai khác ở 3 lô ĐC, TN1 và TN2 ($P < 0,05$). Nhưng tổng khối lượng tăng trọng thì không có sự sai khác thống kê giữa 3 lô ĐC và TN1, TN2 ($P > 0,454$), FCR trung bình cũng không có sự khác nhau ở 3 lô thí nghiệm. Tuy nhiên, chi phí TA/kg tăng KL ở lô ĐC và lô TN1, lô ĐC và lô TN2 có sự sai khác thống kê rất lớn. Điều này là do sự phối trộn các tỉ lệ nguyên liệu thức ăn khác nhau ở 3 công thức thí nghiệm.

FCR của lợn thí nghiệm F1(Y × MC) theo nghiên cứu của Nguyễn Văn Đức và cs. (2010) là 3,66 kg. Như vậy, kết quả thí nghiệm của chúng tôi ở cả hai lô ĐC và TN đều tốt hơn so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Đức và cs. (2010), chứng tỏ sử dụng thức ăn lên men giúp tăng khả năng chuyển hóa thức ăn. Điều này cũng đã được nhiều tác giả chứng minh.

Bảng 3. Tổng lượng thức ăn thu nhận (ĐVT: kg/con)

Tháng nuôi	ĐC(n = 3)	TN1 (n = 3)	TN2 (n = 3)	SEM	P-value
Tháng 1	29,18	27,76	28,35	0,77	0,431
Tháng 2	41,64	41,00	40,11	1,60	0,795
Tháng 3	59,31 ^a	49,72 ^b	49,88 ^b	1,25	0,000
Tháng 4	80,25	81,20	78,32	0,86	0,073
Tổng	210,38 ^a	199,67 ^{ab}	196,66 ^b	3,70	0,035

Ghi chú: Thức ăn được quy ra thành thức ăn chứa 88% chất khô. Thức ăn thu nhận tính theo ô/lô thí nghiệm (n = 3).

Bảng 4. Hiệu quả chuyển hóa thức ăn

Tháng nuôi	ĐC (n = 3)	TN1 (n = 3)	TN2 (n = 3)	SEM	P-value
Tổng TA thu nhận, kg	210,38 ^a	199,67 ^{ab}	196,66 ^b	3,70	0,035
Tổng KL tăng, kg	60,42	55,76	55,17	3,19	0,454
FCR trung bình (kg TĂ (88% CK)/kg tăng KL)	3,59	3,66	3,65	0,19	0,963
Chi phí TA/kg tăng KL (đồng)	25993 ^a	18472 ^b	18179 ^b	1124,09	0,000
Chênh lệch (%)	100	71,07	69,94	-	-

Radecki *et al.* (1998) đã chứng minh sử dụng thức ăn lên men làm giảm độ pH dạ dày, pH dạ dày thấp hơn có thể cho phép tốt hơn hoạt động phân giải protein trong dạ dày, làm chậm tốc độ làm sạch dạ dày, thức ăn được tiêu hóa triệt để hơn. Một nghiên cứu khác về hiệu quả của thức ăn lên men lỏng so với thức ăn khô là nghiên cứu của Nguyễn Nhật Xuân Dung và cs. (2005). Các tác giả đã chỉ ra rằng: Tăng trọng hàng ngày (ADG) và hiệu quả chuyển đổi thức ăn (FCR) của lợn thịt giai đoạn 25 - 80 kg khi cho ăn thức ăn lỏng lên men hay thức ăn lỏng axit hoá bằng axit lactic cao hơn ở lợn ăn thức ăn khô 8,3 - 8,8%, hiệu quả chuyển đổi thức ăn (FCR) cũng thấp hơn 11 - 19,5%. Tương tự, Nguyễn Nhật Xuân Dung và cs. (2005) cho biết thức ăn lên men đã làm tăng hiệu quả chuyển hóa thức ăn.

Missotten *et al.* (2010) đã tiến hành thử nghiệm về tăng trọng và hiệu quả sử dụng thức ăn lỏng lên men và đã chỉ ra rằng có sự cải thiện 22,3% khả năng tăng trọng và 10,9% hiệu quả sử dụng thức ăn khi sử dụng thức ăn lỏng lên men so với thức ăn khô đối với lợn con cai sữa. Cho lợn ăn thức ăn ở dạng lỏng giúp lợn con cai sữa được cung cấp nước và thức ăn cùng một lúc. Bằng cách này, lợn con không cần học tập riêng biệt cho ăn và uống, do đó hạn chế được việc lợn uống nước từ các núm uống, tránh tiêu chảy và có thể tối đa hóa lượng thức ăn thu nhận. Jensen & Mikkelsen (1998) đã tiến hành thử nghiệm hiệu quả của sử dụng thức ăn lỏng lên men so với thức ăn lỏng và thức ăn khô và đã công bố rằng thức ăn lỏng lên men có thể cải thiện hơn 4,4% khả năng sinh trưởng và 6,9% trong hiệu quả sử dụng thức ăn. Mặc dù hiệu quả này không cao như ở con cai sữa nhưng bên cạnh đó có thể tăng chất lượng thịt.

3.2. Sinh trưởng tích lũy và sinh trưởng tuyệt đối của lợn qua các tháng nuôi

a. Sinh trưởng tích lũy

Kết quả ở bảng 5 cho thấy khối lượng của đàn lợn thí nghiệm và đàn lợn ở lô đối chứng đều tăng qua các tháng, điều này phù hợp với quy luật sinh trưởng của lợn giai đoạn thí nghiệm. Khối lượng của lợn ở tháng 1, 2, 3 và 4 ở lô ĐC lần lượt là 38,28; 51,28; 67,74 và 86,62 kg/con. Đối với lô TN1 khối lượng lợn qua các tháng nuôi cũng tăng lên lần lượt ở các tháng 1, 2, 3 và 4 là 38,82; 47,32; 62,18 và 82,36 kg/con. Kết thúc thí nghiệm khối lượng lợn ở Lô ĐC, TN1, TN2 lần lượt là 60,42; 55,76; 55,17 kg/con. Trong từng tháng khối lượng ở lô TN1 và TN2 có thấp hơn lô ĐC nhưng sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Kil & Stein (2010) cho biết thức ăn lỏng lên men là một trong những chiến lược cho ăn hiệu quả nhất để thay thế việc sử dụng các chất kích thích sinh trưởng. Tác động có lợi đã được quan sát với lợn con theo mẹ, lợn cai sữa và lợn nuôi thịt. Thức ăn lên men lỏng làm giảm số lượng vi khuẩn *E.coli* và *Salmonella* trong đường tiêu hóa, hạn chế bệnh tiêu chảy, nhất là lợn con theo mẹ và lợn con cai sữa. Thức ăn lỏng lên men giúp tăng tỉ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng. Quá trình lên men có thể kích hoạt các enzyme nội sinh (ví dụ phytase) trong ngũ cốc các loại hạt có thể làm tăng khả năng tiêu hóa và sẵn có của một số chất dinh dưỡng (Brooks *et al.*, 2003). Sử dụng thức ăn lỏng lên men giúp cho quá trình tiêu hóa protein được cải thiện, pH giảm, kích thích hoạt động phân giải protein trong dạ dày, nhờ vậy mà thức ăn có thể được tiêu hóa triệt để hơn, giúp đảm bảo tốc độ sinh trưởng của lợn.

Kết quả theo dõi sinh trưởng tuyệt đối của lô ĐC và lô TN1, TN2 qua các tháng nuôi ở bảng 6 cho thấy trong cùng một tháng tuổi thì khả năng sinh trưởng của lô TN1 và lô TN2 thấp hơn so với lô ĐC. Trung bình trong cả giai đoạn thí nghiệm của lô ĐC và TN1, TN2 lần lượt là 520,9; 480,7 và 475,6 g tuy nhiên sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Trong thí nghiệm này, tốc độ sinh trưởng của lợn ở lô TN thấp hơn lô ĐC là do khẩu phần TN được thay thế 40% thức ăn xanh lên men so với khẩu phần ĐC (100% thức ăn tinh), hơn nữa sự sai khác là không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Đây là kết quả mong đợi khi chi phí cho 1 kg thức ăn của khẩu phần TN thấp hơn nhiều so với ĐC. Điều này sẽ được phân tích ở phần sau.

3.3. Năng suất và chất lượng thịt

3.3.1. Năng suất thịt

Đánh giá năng suất thịt của lợn sử dụng thức ăn xanh lên men lỏng qua theo dõi mổ khảo sát, kết quả thu được cho thấy: tỷ lệ mót hàm và tỷ lệ thịt xẻ của lô ĐC lần lượt là 75,60% và 65,24%, thấp hơn so với lô TN2 tương ứng là 77,52% và 66,63% ($P < 0,05$). Độ dày mỡ lưng đo được ở lô ĐC là 12,03 mm, lô TN2 12,47 mm và

lô TN1 3,31mm. Kết quả phân tích cho thấy độ dày mỡ lưng ở ba khẩu phần thức ăn không chênh lệch nhau nhiều ($P > 0,05$). Theo Nguyễn Văn Thắng và cs. (2009), lợn F1 ($Y \times MC$) có độ dày mỡ lưng trung bình là 3,38 cm. Độ dày mỡ lưng trong nghiên cứu này thấp hơn so với công bố của các tác giả trên có thể là do khối lượng lúc giết thịt trong nghiên cứu này nhỏ hơn và thức ăn xanh lên men có nồng độ năng lượng thấp, tỉ lệ protein cao. Ngoài ra, chỉ tiêu sâu cơ thăn của ba lô ĐC và TN1, TN2 cũng không có sai khác thống kê.

3.3.2. Chất lượng thịt

Kết quả đánh giá chất lượng thịt ở bảng 7 cho thấy, giá trị pH45 và pH24 ở cơ thăn của nghiên cứu đều nằm trong phạm vi nghiên cứu của nhiều công bố khác. Theo Nguyễn Văn Thắng và cs. (2009), pH45 và pH24 lần lượt là 6,50 và 5,75 ở con lai F1 ($Y \times MC$). Thời điểm 45 phút sau giết mổ giá trị L^* của thịt ở lô ĐC là 47,24, ở lô TN1 là 48,97 và lô TN2 là 49,96. Giá trị a^* và b^* đo được ở lô ĐC có phần thấp hơn so với lợn ở lô TN1 và TN2 nhưng không có sự sai khác thống kê ($P > 0,05$). Ở thời điểm 24 h sau giết mổ thì L^* của lô ĐC cao hơn lô TN2 (52,7 và

Bảng 5. Khối lượng của đàn lợn qua các tháng tuổi (ĐVT: kg/con)

Tháng nuôi	ĐC (n = 3)	TN1 (n = 3)	TN2 (n = 3)	SEM	P-value
KL bắt đầu TN	26,20	26,60	25,30	0,70	0,421
KL sau tháng 1	38,28	38,82	38,66	0,99	0,925
KL sau tháng 2	51,28	47,32	48,36	1,60	0,211
KL sau tháng 3	67,74	62,18	62,55	2,30	0,180
KL sau tháng 4	86,62	82,36	80,47	2,90	0,322
Tổng KL tăng	60,42	55,76	55,17	3,19	0,454

Bảng 6. Sinh trưởng tuyệt đối của đàn lợn qua các tháng tuổi (ĐVT: g/con/ngày)

Tháng nuôi	ĐC (n = 3)	TN1 (n = 3)	TN2 (n = 3)	SEM	P-value
Tháng 1	431,50	436,60	477,10	45,14	0,738
Tháng 2	464,20 ^a	303,50 ^b	346,60 ^{ab}	34,15	0,007
Tháng 3	587,70	530,70	506,50	43,91	0,418
Tháng 4	590,20	630,60	560,10	32,61	0,323
Tăng KL trung bình	520,90	480,70	475,60	27,50	0,454

Bảng 7. Ảnh hưởng của thức ăn xanh lên men đến một số chỉ tiêu năng suất thịt

Chỉ tiêu	ĐC (n = 3)	TN1 (n = 3)	TN2 (n = 3)	SEM	P-value
Năng suất thịt					
Tỷ lệ móc hàm (%)	75,60 ^b	76,38 ^b	77,52 ^a	0,35	0,002
Tỷ lệ thịt xẻ (%)	65,24 ^b	64,96 ^b	66,63 ^a	0,70	0,044
Dày mỡ lưng vị trí P2 (mm)	12,03	13,31	12,47	1,93	0,790
Sâu cơ thân ở vị trí P2 (mm)	62,26	58,07	61,64	3,88	0,427
Tỷ lệ nạc ước lượng (% Bì)	61,42	59,10	60,81	2,59	0,584
Tỷ lệ nạc ước lượng (% EU)	59,82	58,00	59,34	2,03	0,583
Chất lượng thịt					
Thời điểm 45 phút sau giết mổ					
pH ₄₅	6,12	5,83	6,14	0,25	0,634
L*	47,24	48,97	49,96	2,10	0,669
a*	15,44	14,52	15,62	0,41	0,209
b*	3,67	3,75	4,57	0,64	0,577
Thời điểm 24 giờ sau giết mổ					
pH ₂₄	5,67	5,65	5,67	0,01	0,602
L*	52,7	51,7	52,18	0,59	0,526
a*	16,93	17,57	18,14	0,91	0,657
b*	8,8	9,37	9,73	0,72	0,667

52,18), giá trị a* và b* tương ứng của lô ĐC là (16,93 và 8,8), lô TN2 là (18,14 và 9,73).

Theo phân loại chất lượng thịt dựa vào giá trị L* màu sắc thịt của Van Laack & Kauffman (1999) và độ pH thịt của Barton-Gate *et al.* (1995), chất lượng thịt của ba lô trong nghiên cứu đều đạt yêu cầu và không có sự sai khác giữa lô ĐC và lô TN1, TN2. Các chỉ tiêu cảm quan nằm trong phổ thịt có chất lượng thịt bình thường.

4. KẾT LUẬN

Từ những kết quả thí nghiệm chúng tôi thấy hệ số chuyển hóa thức ăn của lợn ở các lô thí nghiệm là tương đương nhau. Thức ăn lên men làm giảm 29 - 30% chi phí thức ăn/kg tăng KL. Các chỉ tiêu đặc trưng cho năng suất và chất lượng thịt ở các lô thí nghiệm không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê, đạt chất lượng thịt bình thường. Như vậy, thức ăn lên men không làm ảnh hưởng đến chất lượng thịt lợn. Để việc ứng dụng kỹ thuật lên men thức ăn thô xanh

một cách rộng rãi hơn, cần tiếp tục xây dựng công thức ủ thức ăn khác nhau từ nhu cầu dinh dưỡng của từng loại lợn và sự có sẵn nguyên liệu của từng vùng miền, đồng thời nên hiện đại hóa quá trình sản xuất, chế biến thức ăn theo phương pháp lên men lỏng này để tiết kiệm nhân công.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Araújo, L. F. *et al.* (2005). Protein Enrichment of Cactus Pear (*Opuntia ficus - indica* Mill) using *Saccharomyces cerevisiae* in Solid-State Fermentation. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, 48(Special): 161-168.
- Barton Gate P., Warriss P. D., Brown S. N. and Lambooi B. (1995). Methods of improving pig welfare and meat quality by reducing stress and discomfort before slaughter-methods of assessing meat quality, *Proceeding of the EU-Seminar, Mariensee*, pp. 22-23.
- Brooks P. H. (2008). Fermented liquid feed for pigs. *CAB Rev.*, 3(73): 18.
- Brooks P. H., Beal J. D., Niven S. (2003). Liquid feeding of pigs I. Potential for reducing environmental impact and for improving productivity. *In: Animal*

- Science Papers and Reports. Presented at the Conference: Effect of Genetic and Non-genetic Factors on Carcass and Meat Quality of Pigs; 24-25 April 2003; Siedlce, Poland, 21(Suppl 1).
- Canibe N, Jensen B (2003). Fermented and non-fermented liquid feed to growing pigs: effect on aspects of gastrointestinal ecology and growth performance. *J Anim Sci.*, 81: 2019-31.
- Canibe N, Jensen BB (2012). Fermented liquid feed - microbial and nutritional aspects and impact on enteric diseases in pigs. *Anim Feed Sci Technol.*, 173: 17-40.
- Clinquart A. (2004). Instruction pour la mesure du pH dans la viande de porc. Département des Sciences des Denrées Alimentaires, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège, pp. 1-11.
- Đặng Văn Lợi (2000). Chuyển hóa sinh học bã sắn từ quá trình sản xuất tinh bột làm thức ăn gia súc. Luận án Tiến sỹ khoa học kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng.
- Hong T T T and Ca L T (2013). The protein content of cassava residue, soybean waste and rice bran is increased through fermentation with *Aspergillus oryzae*. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 25, Article #132. <http://www.lrrd.org/lrrd25/7/hong25132.htm>
- Jensen BB, Mikkelsen LL (1998). Feeding liquid diets to pigs. In: Garnsworthy PC, Wiseman J, editors. *Recent Advances in Animal Nutrition*. Nottingham, UK: Nottingham University Press., pp. 107-26.
- Kil D.Y. and Stein H.H. (2010). Board Invited Review: Management and feeding strategies to ameliorate the impact of removing antibiotic growth promoters from diets fed to weanling pigs. *Revue canadienne de science animale*, 90(4): 447-460, <https://doi.org/10.4141/cjas10028>.
- Kuo C.C, C.Y. Chu (2003). Quality characteristics of Chinese sausages made from PSE pork. *Meat Science*, 64: 441-449.
- Leterme P., Buldgen A., Murgueitio E.R. & Cuartas C. (2007). Fodder banks for sustainable pig production systems. Cali, Colombia: CIPAV Foundation.
- Manivanh N and Preston T R (2015). Protein-enriched cassava root meal improves the growth performance of Moo Lat pigs fed ensiled taro (*Colocasia esculenta*) foliage and banana stem. *Livestock Research for Rural Development*, 27(44). <http://www.lrrd.org/lrrd27/3/noup27044.html>.
- Meunier-Salaun M.C., (1999). Fibre in diets of sows. In: Garnsworthy P.C. & Wiseman J. *Recent advances in animal nutrition*. Nottingham, UK: Nottingham University Press, pp. 57-273.
- Moran CA (2001). Development and benefits of liquid diets for newly weaned pigs. In: PhD Thesis. Plymouth, England: University of Plymouth.
- Nahm K.H., (2003). Influence of fermentable carbohydrates on shifting nitrogen excretion and reducing ammonia emission of pigs. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.*, 30: 165-186.
- Nguyễn Công Oánh, Phạm Kim Đăng, Vũ Đình Tôn, Hornick Jean-Luc (2016). Đánh giá tiềm năng sử dụng bã rượu làm thức ăn chăn nuôi lợn nông hộ tại 3 tỉnh phía Bắc. *Tạp chí Khoa học và Phát Triển*, 14(1): 79-86
- Nguyen Nhat Xuan Dung, Luu Huu Manh and Brian Ogle (2005). Effects of fermented liquid feeds on performance, digestibility, nitrogen retention and plasma urea nitrogen (PUN) of growing-finishing pigs. Workshop -seminar, 23-25 May, 2005, MERKARN-CTU
- Nguyễn Văn Đức, Bùi Quang Hộ, Giang Hồng Tuyền, Đặng Đình Trung, Nguyễn Văn Trung, Trần Quốc Việt và Nguyễn Thị Viễn (2010). Năng suất sinh sản, sản xuất của lợn Móng cái, Pietrain, Landrace, Yorkshire và ưu thế lai của lợn lai F1(LRxMC), F1(YxMC) và F1(PixMC). *Tạp chí Khoa học công nghệ Chăn nuôi*, 22: 29-36.
- Nguyễn Văn Sáu (2002). Nghiên cứu phương pháp ủ chua bèo lục bình làm thức ăn gia súc. Luận văn tốt nghiệp đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Văn Thắng (2009). Sử dụng lợn đực Pietrain để nâng cao năng suất và chất lượng thịt trong chăn nuôi lợn ở miền Bắc Việt Nam.
- Nutrient Requirements of Swine: 10th Revised Edition, Subcommittee on Swine Nutrition (1998). Committee on Animal Nutrition, National Research Council.
- Olstorpe M, Lyberg K, Lindberg JE, Schnürer J, Passoth V (2008). Population diversity of yeasts and lactic acid bacteria in pig feed fermented with whey, wet wheat distillers' grains, or water at different temperatures. *Appl Environ Microbiol.*, 74: 1696-703.
- Radecki SV, Juhl MR, Miller ER (1998). Fumaric and citric acids as fed additives in starter pig diets: effect on performance and nutrition balance. *J Anim Sci.*, 66: 2598-605.
- Shimelis and Rakshit (2008). Effect of processing on antinutrients and in vitro protein digestibility of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties grown in East Africa. *Food Chemistry*, 103(2007): 161-172.
- TCVN 3899-84 (2003). Quy trình mổ khảo sát phẩm chất thịt lợn nuôi béo. Tuyển tập tiêu chuẩn nông nghiệp Việt Nam, tập V, Tiêu chuẩn chăn nuôi, Phần 1: Chăn nuôi - Thú y. Nhà xuất bản Trung tâm Thông tin và Phát triển nông thôn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
- TCVN 4325:2007 'Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi - lấy mẫu'.
- TCVN 4326:2001 'Tiêu chuẩn Việt nam thức ăn chăn

- nuôi - Xác định độ ẩm và hàm lượng các chất bay hơi khác'.
- TCVN 4327:2007 'Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi - Xác định tro thô'.
- TCVN 4328:2007 'Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi - xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein thô'.
- TCVN 4329:2007 'Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi - Xác định hàm lượng xơ thô, phương pháp có lọc trung gian'.
- TCVN 4331:2001 'Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi - xác định hàm lượng chất béo'.
- TCVN 6952:2001 'Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi - chuẩn bị mẫu thử'.
- Tổng cục thống kê (2017). Trị giá và mặt hàng nhập khẩu sơ bộ các tháng năm 2017.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal.