

ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG HỖN HỢP VÁCH TẾ BÀO LỢI KHUẨN *Lactobacillus rhamnosus* VÀ *Saccharomyces cerevisiae* ĐẾN LƯỢNG THỨC ĂN THU NHẬN, TĂNG KHỐI LƯỢNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG THỊT LỢN

Trần Hiệp¹, Phạm Kim Đăng¹, Nguyễn Xuân Hoàng², Chu Mạnh Thắng^{3*}

¹Học viện Nông nghiệp Việt Nam

²Viện Thực phẩm chức năng (VIDS)

³Viện Chăn nuôi - Thụy Phương, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

*Tác giả liên hệ: thangslu@gmail.com

Ngày nhận bài: 28.06.2021

Ngày chấp nhận đăng: 27.07.2021

TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung hỗn hợp vách tế bào lợi khuẩn *Lactobacillus rhamnosus* và *Saccharomyces cerevisiae* vào khẩu phần ăn đến năng suất, chất lượng và hiệu quả sử dụng thức ăn trên lợn thịt. Tám mươi tư lợn lai thương phẩm F₁ (PiDu × LY) có khối lượng trung bình 6,6 ± 1,45kg được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên vào 4 nghiệm thức (mỗi nghiệm thức 21 con, được chia làm 3 ô, mỗi ô 7 con). Bốn khẩu phần ăn sử dụng trong thí nghiệm: khẩu phần cơ sở (không bổ sung hỗn hợp vách tế bào lợi khuẩn) (ĐC) và 3 khẩu phần thí nghiệm (IV0.01, IV0.03, IV0.06) bổ sung 3 mức 0,01%, 0,03%, 0,06% hỗn hợp vách tế bào lợi khuẩn (*Lactobacillus rhamnosus* và *Saccharomyces cerevisiae* với hàm lượng Beta Glucan ≥ 5%). Kết quả nghiên cứu cho thấy việc bổ sung đã không ảnh hưởng đến lượng VCK thu nhận, cải thiện tăng khối lượng hàng ngày (ADG) và hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) của lợn trong giai đoạn thí nghiệm, cụ thể: tăng ADG từ 3,1% đến 6,9%, giảm FCR từ 2,65% đến 7,75%. Bổ sung hỗn hợp vách tế bào lợi khuẩn làm giảm chi phí thức ăn cho 1kg tăng khối lượng từ 2% đến 5% và không ảnh hưởng đến chất lượng thịt. Bổ sung 0,03% hỗn hợp vách tế bào lợi khuẩn *Lactobacillus rhamnosus* và *Saccharomyces cerevisiae* vào khẩu phần ăn cho kết quả tốt nhất.

Từ khóa: Vách tế bào lợi khuẩn, năng suất, chất lượng, lợn thịt.

Effects of Supplementation of *Lactobacillus rhamnosus* and *Saccharomyces cerevisiae* Cell Walls on Performance, Meat Quality and Benefit of Growing-fattening Pig

ABSTRACT

The experiment aimed to evaluate the effect of *Lactobacillus rhamnosus* and *Saccharomyces cerevisiae* cell walls (probiotic cell wall mixture) supplement on growth performance, meat quality and feed efficiency of growing - fattening pigs. Total 84 weaning pigs (PiDu × LY) (6.6 ± 1.45 kg) were used in an experiment with four treatments (21 animals/treatment, divided in 3 pens with 7 animals each). The experimental animals were fed the basal diet and supplemented with 0%; 0.01%, 0.03%, 0.06% probiotic cell wall mixture, corresponding to negative control group (ĐC) and experimental groups (IV0.01, IV0.03, IV0.06), respectively. Results showed that, the probiotic cell wall mixture did not affect the intake but improved growth rate (ADG) and feed efficiency (FCR), i.e increased ADG by 3.1% to 6.9% and reduced FCR by 2.65% to 7.75%. Supplement of probiotic cell wall mixture reduced feed cost per kg ADG by 2% to 5% but did not affect meat quality. As a result, probiotic cell wall mixture should be provided at 0.03% in pig diet.

Keywords: Probiotic cell wall, performance, meat quality, growing - fattening pig.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong chăn nuôi, bệnh đường tiêu hóa liên quan đến các vi sinh vật có hại ảnh hưởng đến

sức khỏe vật nuôi, ảnh hưởng đến hiệu quả sử dụng thức ăn là một trong những nguyên nhân cơ bản làm giảm năng suất, hiệu quả chăn nuôi (Patterson & cs., 2003). Để giảm thiểu thiệt hại,

người chăn nuôi thường sử dụng kháng sinh để phòng và trị bệnh. Tuy nhiên, việc sử dụng kháng sinh, đặc biệt là lạm dụng và sử dụng bất hợp pháp đã và đang gây ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng. Chính vì vậy, trước sức ép của việc hạn chế và cấm sử dụng kháng sinh trong thức ăn chăn nuôi nhiều nghiên cứu giải pháp thay thế đã được nghiên cứu và ứng dụng vào thực tiễn sản xuất (White & cs., 2002). Probiotics bổ sung các vi khuẩn có lợi, giúp cân bằng vi sinh đường ruột và giúp cơ thể khỏe mạnh là một trong những giải pháp được quan tâm và khuyến cáo. Probiotic đã được chứng minh có thể tạo ra nhiều lợi ích cho con người và vật nuôi như tăng cường khả năng phòng chống nhiễm khuẩn đường ruột (Brown & cs., 2005); ngăn ngừa rối loạn tiêu hoá (Bajagai & cs., 2016) thông qua việc ức chế sự nhân lên của các vi khuẩn có hại trong đường ruột (Yirga, 2015).

Tuy nhiên, bổ sung probiotics gặp phải một trở ngại lớn là khả năng bảo toàn vi khuẩn khi qua môi trường axit ở dạ dày, môi trường kiềm và muối mật ở ruột non (Jonsson & Conway, 1992). Vai trò của probiotic trong việc thiết lập cân bằng hệ vi sinh vật đường ruột, kích thích miễn dịch sẽ bị mất hoặc giảm. Để giải quyết vấn đề này, các nhà khoa học đã nghiên cứu sử dụng vách tế bào lợi khuẩn để có thể vượt qua được lớp hàng rào axit dịch vị, tạo ra những kích thích miễn dịch vượt trội mà vẫn đáp ứng được yêu cầu cân bằng hệ vi khuẩn có ích trong đường ruột (Kogan & Kocher, 2007). Vách tế bào lợi khuẩn chứa những phân tử peptidoglycan, β -glucan rất bền và ổn định của thành tế bào vi khuẩn với lượng vi bào rất lớn, tương đương 3-3,5 tỉ trong 100mg. Các phân tử peptidoglycan không những không bị phân hủy trong môi trường axit dạ dày mà còn có tác dụng như một loại chất bổ dưỡng, vừa kích thích hệ miễn dịch cục bộ ở niêm mạc ruột, vừa thông qua các cytokine để tăng cường sức đề kháng không đặc hiệu (Li & cs., 2005; Li & cs., 2006; Vetvicka & cs., 2014). Các phân tử β -glucan có tính năng của prebiotic như ức chế sự phát triển của vi sinh vật có hại nhưng kích thích sự phát triển của vi sinh vật có lợi trong ruột già (Wang & cs., 2020) và có khả năng hấp phụ độc tố mycotoxin (zearalenon, aflatoxin B1, ochratoxin A) (Jouany & cs., 2005; Shetty & Jespersen, 2006).

Để có cơ sở cho việc khuyến cáo sử dụng trong chăn nuôi lợn, việc nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung hỗn hợp vách tế bào lợi khuẩn *Lactobacillus rhamnosus* và *Saccharomyces cerevisiae* đến năng suất, chất lượng thịt và hiệu quả sử dụng thức ăn của lợn rất cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Hỗn hợp vách tế bào lợi khuẩn *Lactobacillus rhamnosus* và *Saccharomyces cerevisiae* (viết tắt là hỗn hợp IV, β -glucan $\geq 5\%$).

2.2. Địa điểm và thời gian

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 11/2020-6/2021 tại trang trại ông Nguyễn Văn Lương, Văn Giang, Hưng Yên.

2.3. Gia súc và khẩu phần thí nghiệm

Gia súc thí nghiệm: Tổng số 84 lợn lai thương phẩm F₁(PiDu \times LY) có khối lượng 6,6 \pm 1,45kg. Lợn được bấm số tai để theo dõi khối lượng và được nuôi dưỡng, chăm sóc theo qui trình của trang trại.

Khẩu phần thí nghiệm: Khẩu phần cơ sở được phối hợp từ các loại nguyên liệu phổ biến ngô, cám mạch, cám gạo, dầu cá, khô dầu đậu tương, bột cá, bột đá, DCP, lysine, methionine, tryptophan, threonine, premix khoáng vi lượng, premix vitamin... Khẩu phần cơ sở được xây dựng theo khuyến cáo của ARC (1981) (Bảng 2). Mức bổ sung hỗn hợp IV dựa trên nghiên cứu của Vetvicka & Oliveira (2014) với 15mg β -glucan/kg thức ăn, tương đương mức 0,03% hỗn hợp IV. Khẩu phần sau khi phối trộn được ép viên để bảo quản trước khi cho lợn ăn.

2.4. Thiết kế thí nghiệm

Lợn thí nghiệm được phân hoàn toàn ngẫu nhiên vào 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức 21 con, được chia làm 3 ô, mỗi ô 7 con, đảm bảo đồng đều về khối lượng, lứa tuổi và tỉ lệ đực cái (12 đực và 9 cái). Gia súc ở 4 lô thí nghiệm (ĐC, IV0.01, IV0.03, IV0.06) được nuôi bằng 4 khẩu

Ảnh hưởng của bổ sung hỗn hợp vách tế bào lợi khuẩn *Lactobacillus rhamnosus* và *Saccharomyces cerevisiae* đến lượng thức ăn thu nhận, tăng khối lượng, năng suất và chất lượng thịt lợn

phần ăn khác nhau (lần lượt gồm khẩu phần cơ sở (0%) và các khẩu phần bổ sung 0,01%; 0,03%; 0,06% hỗn hợp IV (Bảng 1). Gia súc thí nghiệm được nuôi trong điều kiện chuồng kín, nuôi trên

sàn, cung cấp nước uống tự do bằng van uống nước tự động. Tất cả lợn thí nghiệm ở 4 lô đều áp dụng cùng một quy trình nuôi dưỡng, vệ sinh và phòng bệnh.

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Chỉ tiêu	ĐC	IV0.01	IV0.03	IV0.06
Tổng số lợn thí nghiệm (con/nghiệm thức)	21	21	21	21
Số ô thí nghiệm (ô/nghiệm thức)	3	3	3	3
Số lợn trong 1 ô thí nghiệm (con/ô)	7	7	7	7
Thời gian thí nghiệm (tháng)	5	5	5	5
Mức bổ sung hỗn hợp IV (%)	0	0,01	0,03	0,06

Ghi chú: ĐC: khẩu phần cơ sở không bổ sung hỗn hợp IV; IV0.01: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,01% hỗn hợp IV; IV0.03: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,03% hỗn hợp IV; IV0.06: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,06% hỗn hợp IV.

Bảng 2. Tỷ lệ nguyên liệu thức ăn, giá trị dinh dưỡng trong khẩu phần cơ sở

Chỉ tiêu	Giai đoạn		
	< 30kg	30-65kg	Từ 65kg - kết thúc
Tỷ lệ nguyên liệu (%)			
Ngô	56,25	54,22	44,59
Cám mạch	21,93	21,03	38,59
Cám gạo loại 1	1,25	10,00	5,00
Gạo tẻ	0,28	-	-
Dầu cá	0,50	0,50	0,50
Bột cá cao đạm (66,06% CP)	9,00	5,00	5,00
Khô dầu dừa tương	9,03	7,88	5,00
L-Tryptophane	0,05	0,03	0,01
L-Threonine	0,13	0,13	0,15
DL-Methionine 98%	0,17	0,15	0,11
L-Lysine HCl	0,1	0,1	0,05
Bột đá	0,31	0,43	0,48
Premix khoáng vi lượng	0,25	0,25	0,25
Premix vitamins	0,25	0,25	0,25
DCP	0,50	0,03	0,02
Thành phần hóa học			
Năng lượng trao đổi (kcal/kg)	3166	3126	3071
Protein thô (%)	18,86	16,66	16,19
Mỡ thô (%)	4,28	4,43	4,52
Ca (%)	0,76	0,54	0,52
P (%)	0,61	0,52	0,48
Lysine (%)	1,14	0,93	0,87
Methionine (%)	0,51	0,43	0,45
Tryptophan (%)	0,27	0,23	0,21

2.5. Xác định các chỉ tiêu

Phương pháp phân tích mẫu thức ăn: Mẫu nguyên liệu thức ăn được phân tích các chỉ tiêu như vật chất khô, protein thô, Ca, P để phối hợp khẩu phần. Các chỉ tiêu này được phân tích theo TCVN: Vật chất khô (4326-2001), protein thô (4328-2007), Phospho (1525-01), Canxi (1537-2007), axit amin (8764:2012). Giá trị ME được ước tính theo Noblet & Perez (1993) (trích trong NRC, 2012).

Lượng thức ăn tiêu tốn: Tiêu tốn thức ăn, hệ số chuyển hóa thức ăn qua các giai đoạn được xác định thông qua tăng khối lượng, lượng thức ăn ăn vào và lượng thức ăn dư thừa được cân và ghi chép hàng ngày.

Khả năng sinh trưởng: Các chỉ tiêu sinh trưởng được xác định thông qua cân khối lượng từng cá thể lúc bắt đầu, tháng thí nghiệm thứ nhất, thứ hai và kết thúc thí nghiệm.

Khả năng cho thịt và chất lượng thịt: Kết thúc thí nghiệm, 3 con/lô (2 đực, 1 cái) được chọn ngẫu nhiên để khảo sát khả năng cho thịt theo phương pháp thường quy. Tỷ lệ nạc được xác định theo khuyến cáo của Bộ Nông nghiệp Bỉ khuyến cáo (1999): Tỷ lệ nạc (%) = $59,902386 - 1,06075 \cdot P_2$ (mm) + $0,229324 \cdot$ sâu cơ thăn (mm) (P_2 là vị trí độ dày mỡ lưng (cả da) ở vị trí xương sườn cuối cùng, cách sống lưng 6,5cm). Tỷ lệ mất nước bảo quản và chế biến được tiến hành theo phương pháp của Lengerken & cs. (1987). Giá trị pH ở 45 phút và 24 giờ sau khi giết thịt theo phương pháp của Barton-Gate & cs. (1995), Clinquart (2004) (máy đo pH-meter (Mettler-Toledo MP-220). Chất lượng thịt được đánh giá dựa vào giá trị pH theo phương pháp của Barton-Gate & cs. (1995). Màu sắc thịt được đo 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 & cs., 2003).

2.6. Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích theo mô hình tuyến tính tổng quát (GLM) trên phần mềm Minitab 16.0 (2010) với mô hình thống kê: $Y_{ijk} = \mu + KP_i$

+ $O_j + \varepsilon_{ijk}$. Trong đó: Y_{ijk} là quan sát từ khẩu phần; μ là giá trị trung bình chung; KP_i là ảnh hưởng của khẩu phần thí nghiệm ($i = 1, 2, 3, 4$); O_j là ảnh hưởng của ô thí nghiệm ($j = 1, 2, 3$); ε_{ijk} là sai số ngẫu nhiên.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tốc độ sinh trưởng

Kết quả theo dõi khả năng sinh trưởng cho thấy, tăng khối lượng bình quân ngày (ADG) của lợn ở tháng nuôi thứ 3 đến tháng thứ 5 và cả giai đoạn của các lô bổ sung hỗn hợp IV cao hơn so với lô ĐC ($P < 0,001$). So với lô đối chứng, khối lượng lợn lúc kết thúc thí nghiệm tăng 3,14%, 5,85% và 7,08% tương ứng với các mức bổ sung 0,01%, 0,03% và 0,06% hỗn hợp IV ($P < 0,01$). Không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về tốc độ tăng khối lượng giữa các lô bổ sung 0,03% và 0,06% hỗn hợp IV (Bảng 3).

Li & cs. (2005) và Vetvicka & cs. (2014) cho biết, β -glucan có tác dụng nâng cao sức khỏe đường tiêu hóa, kích thích hệ miễn dịch ở đường ruột và nhờ đó ức chế sự phát triển của vi sinh vật gây hại. Mặt khác, β -glucan làm giảm tỷ lệ tiêu chảy ở lợn qua việc ức chế hiệu quả với vi khuẩn *E. coli* và *Salmonella* (Chethan & cs., 2017; White & cs., 2002) và các vi khuẩn gây bệnh khác (Li & cs., 2006). Bên cạnh đó, các chuỗi peptidoglycan của vách tế bào vi khuẩn *Lactobacillus rhamnosus* vừa có tác dụng kích thích hệ miễn dịch cục bộ ở niêm mạc ruột, vừa thông qua các cytokine để tăng cường sức đề kháng không đặc hiệu và giảm tỷ lệ mắc các bệnh thông thường (Li & cs., 2005; 2006; Vetvicka & cs., 2014). Như vậy, khối lượng tích lũy của lợn trong thí nghiệm này tăng lên có thể là do hiệu quả tăng sức đề kháng của cơ thể, cải thiện khả năng tiêu hóa, hấp thu, chuyển hóa chất dinh dưỡng của việc bổ sung hỗn hợp IV.

Bổ sung vách tế bào lợi khuẩn đã cải thiện tăng khối lượng bình quân hàng ngày (g/con/ngày). Khi tính chung cho cả giai đoạn, kết quả cho thấy việc bổ sung hỗn hợp IV đã cải thiện rõ rệt, tăng khối lượng trung bình hàng ngày của cả giai đoạn từ 3,1% đến 6,9%

Ảnh hưởng của bổ sung hỗn hợp vách tế bào lợi khuẩn *Lactobacillus rhamnosus* và *Saccharomyces cerevisiae* đến lượng thức ăn thu nhận, tăng khối lượng, năng suất và chất lượng thịt lợn

($P < 0,001$). Mặc dù ở tháng nuôi thứ nhất và thứ hai, ảnh hưởng của việc bổ sung hỗn hợp IV là không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Tuy nhiên, tốc độ tăng khối lượng của lợn ở tháng nuôi thứ 3-5 đã được cải thiện rõ rệt ($P < 0,001$), tốc độ sinh trưởng tăng lên 3,6% đến 8,4% khi tăng mức bổ sung hỗn hợp IV từ 0,01% lên 0,06%. Kết quả cũng cho thấy, tốc độ sinh trưởng ở các tháng nuôi không có sự sai khác thống kê giữa mức bổ sung 0,03% và 0,06% ($P > 0,05$). Xu hướng chung cho thấy, khi tăng mức bổ sung hỗn hợp IV sẽ làm tăng tốc độ sinh trưởng và từ đó tăng khối lượng kết thúc nuôi, tuy nhiên mức độ cải thiện tốc độ tăng khối lượng chậm lại khi tăng mức bổ sung hỗn hợp IV từ 0,03% lên 0,06% so với mức bổ sung từ 0,01% lên 0,03%.

Khi phân tích thống kê các kết quả nghiên cứu độc lập, Rosen (2006), Spring & cs. (2015) cho biết việc sử dụng vách tế bào lợi khuẩn cải thiện 3,6% tăng khối lượng. Kết quả nghiên cứu của Pornanek & Phoemchalard (2020) cho biết, bổ sung bột hỗn hợp (rỉ mật + vách tế bào *Saccharomyces cerevisiae*) sau lên men (14,7% β -glucan và 31% mannan-oligosaccharides (MOS) ở mức 5%, 10%, 15% đã làm tăng tốc độ sinh trưởng từ 8,3-11,9%. Rõ ràng rằng, việc bổ sung vách tế bào lợi khuẩn đã có tác dụng kích thích khả năng sinh trưởng của lợn. Tốc độ tăng khối lượng khác nhau ở các nghiên cứu có thể do

mức bổ sung và giai đoạn nuôi hay điều kiện chăn nuôi khác nhau.

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

Với chi phí chiếm trên 70% chi phí đầu vào, nên trong chăn nuôi, đặc biệt chăn nuôi công nghiệp như hiện nay, chi phí cho thức ăn chiếm 70% giá thành sản xuất nên đây là một trong những chỉ tiêu quan trọng được các nhà nghiên cứu dinh dưỡng và người chăn nuôi rất quan tâm. Lượng thức ăn thu nhận của lợn ở các nghiệm thức qua các tháng là tương đương nhau ($P > 0,05$) (Bảng 4). Như vậy, việc bổ sung vách tế bào lợi khuẩn trong nghiên cứu này không ảnh hưởng tới lượng thức ăn thu nhận của lợn.

Krüger & Werf (2019) đã tổng hợp kết quả nghiên cứu của Rosen (2006), Spring & cs. (2015) cho thấy, việc sử dụng vách tế bào lợi khuẩn cải thiện khoảng 1% lượng thức ăn thu nhận, 3,6% tăng khối lượng, 3% FCR. Kết quả trong nghiên cứu của chúng khác so với kết quả công bố của các tác giả trên. Tuy nhiên, Pornanek & Phoemchalard (2020) khi nghiên cứu bổ sung vách tế bào *Saccharomyces cerevisiae* trong khẩu phần ăn của lợn sinh trưởng và vỗ béo cũng không ảnh hưởng tới lượng thức ăn thu nhận

Bảng 3. Khối lượng tích lũy và tăng khối lượng hàng ngày ở các giai đoạn

Chỉ tiêu	ĐC	IV0.01	IV0.03	IV0.06	SEM	P
Khối lượng tích lũy (kg/con)						
KL bắt đầu thí nghiệm	6,27	6,46	6,91	6,96	0,314	0,340
KL kết thúc giai đoạn 1	22,35	22,48	22,75	22,97	0,311	0,505
KL kết thúc giai đoạn 2	39,64	40,52	41,10	41,43	0,624	0,314
Khối lượng kết thúc thí nghiệm	117,62 ^d	121,31 ^c	124,50 ^{ab}	125,95 ^a	0,430	<0,001
Tăng khối lượng hàng ngày (g/con/ngày)						
ADG giai đoạn 1	535,87	533,97	528,30	533,65	9,684	0,986
ADG giai đoạn 2	576,40	601,20	611,70	615,30	9,348	0,893
ADG giai đoạn 3	829,61 ^c	859,55 ^{bc}	887,20 ^{ab}	899,16 ^a	8,232	<0,001
ADG trung bình	723,06 ^c	745,79 ^b	763,58 ^a	772,67 ^a	3,588	<0,001

Ghi chú: ĐC: khẩu phần cơ sở không bổ sung hỗn hợp IV; IV0.01: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,01% hỗn hợp IV; IV0.03: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,03% hỗn hợp IV; IV0.06: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,06% hỗn hợp IV; KL: khối lượng; ADG: tăng khối lượng hàng ngày. Giai đoạn 1: 6-22kg; Giai đoạn 2: 22-40kg; Giai đoạn 3: 40kg - xuất chuồng.

Bảng 4. Lượng thức ăn thu nhận và hiệu quả chuyển hóa thức ăn ở các giai đoạn

Chỉ tiêu	ĐC	IV0.01	IV0.03	IV0.06	SEM	P
Lượng thức ăn thu nhận (kg/con)						
Thức ăn thu nhận giai đoạn 1	27,44	26,92	25,91	26,19	0,355	0,062
Thức ăn thu nhận giai đoạn 2	38,26	38,47	38,54	37,38	2,045	0,994
Thức ăn thu nhận giai đoạn 3	228,12	229,72	224,32	226,21	2,074	0,464
Tổng thức ăn thu nhận	293,82	295,11	288,78	289,78	1,709	0,116
Hệ số chuyển hóa thức ăn (kg TĂ/kg tăng KL)						
FCR giai đoạn 1	1,71	1,68	1,64	1,64	0,019	0,084
FCR giai đoạn 2	2,22 ^a	2,13 ^b	2,09 ^{bc}	2,02 ^c	0,016	<0,001
FCR giai đoạn 3	2,93 ^a	2,84 ^a	2,69 ^b	2,68 ^b	0,015	<0,001
FCR trung bình	2,64 ^a	2,57 ^a	2,46 ^b	2,44 ^b	0,009	<0,001
So sánh (%)	100,00	97,35	93,05	92,26	-	-

Ghi chú: ĐC: khẩu phần cơ sở không bổ sung hỗn hợp IV; IV0.01: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,01% hỗn hợp IV; IV0.03: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,03% hỗn hợp IV; IV0.06: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,06% hỗn hợp IV; TĂ: thức ăn; KL: khối lượng; FCR: hệ số chuyển hóa thức ăn. Giai đoạn 1: 6-22kg; Giai đoạn 2: 22-40kg; Giai đoạn 3: 40kg - xuất chuồng.

Kết quả cho thấy, việc bổ sung hỗn hợp IV đã cải thiện hệ số chuyển hóa thức ăn toàn giai đoạn (giảm FCR từ 2,65 đến 2,44). Hệ số FCR đã được cải thiện rõ rệt từ tháng nuôi thứ hai trở đi ($P < 0,001$). Ở tháng nuôi thứ 2, FCR tốt nhất ở lô IV0.06 (0,06%) tiếp đến là lô IV0.03 (0,03%). Như vậy có thể giả thuyết rằng, việc bổ sung vách tế bào lợi khuẩn có thể có tác động lên hệ vi sinh vật trong đường ruột và hệ thống vi nhung của đường ruột ở tháng nuôi thứ nhất, nhưng hiệu quả chuyển hóa thức ăn mới thực sự được tác động rõ nét ở tháng nuôi thứ hai. Đây là câu hỏi nghiên cứu cần được chứng minh ở các nghiên cứu tiếp theo.

Kogan & Kocher (2007) và Luna & cs. (2015) cho biết, vách tế bào lợi khuẩn giúp cân bằng hệ vi khuẩn có ích trong đường ruột, góp phần cân bằng năng lượng - protein tốt hơn, làm tăng tỷ lệ hấp thu dinh dưỡng từ đó làm tăng năng suất và hiệu quả sử dụng thức ăn. Vách tế bào lợi khuẩn có thể kích thích sự phát triển hệ thống vi lông nhung ruột, giúp tăng cường khả năng hấp thu của lợn (Luna & cs., 2015).

Khi tính chi phí thức ăn, kết quả cho thấy việc bổ sung hỗn hợp IV không ảnh hưởng tới chi phí thức ăn ở các tháng nuôi và toàn bộ thời

gian thí nghiệm ($P > 0,05$). Tuy nhiên, việc bổ sung hỗn hợp IV đã cải thiện được tốc độ tăng khối lượng và tổng khối lượng tăng trọng được (tăng 3,1%, 5,6% và 6,9% so với lô ĐC, tương ứng với mức bổ sung 0,01% (IV0.01), 0,03% (IV0.03) và 0,06% (IV0.06)). Do đó, kết quả tính chi phí thức ăn cho 1kg tăng khối lượng cho thấy, việc bổ sung vách tế bào lợi khuẩn đã làm giảm chi phí thức ăn từ 1,99% đến 5,04%, tốt nhất ở lô IV0.03 (0,03% hỗn hợp IV). Như vậy bước đầu có thể thấy mức bổ sung 0,03% hỗn hợp IV là phù hợp (Bảng 5).

3.3. Năng suất và chất lượng thịt

Kết quả về đánh giá năng suất thịt của lợn thí nghiệm cho thấy tỉ lệ móc hàm, tỉ lệ thịt xẻ và tỉ lệ nạc có xu hướng tăng khi bổ sung hỗn hợp IV. Tuy nhiên, sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Điều này cho thấy việc bổ sung vách tế bào lợi khuẩn không ảnh hưởng đến năng suất thịt, đặc biệt là tỉ lệ nạc (Bảng 6).

Khi xem xét chất lượng thịt, kết quả cho thấy không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các lô thí nghiệm. Giá trị pH₄₅ đánh giá mức độ phân giải glycogen trong cơ thăn 45 phút sau giết thịt và là chỉ tiêu đánh giá chất

Ảnh hưởng của bổ sung hỗn hợp vách tế bào lợi khuẩn *Lactobacillus rhamnosus* và *Saccharomyces cerevisiae* đến lượng thức ăn thu nhận, tăng khối lượng, năng suất và chất lượng thịt lợn

lượng thịt tươi. Chỉ tiêu này phụ thuộc nhiều vào tính nhạy cảm stress ở lợn. Giá trị pH₂₄ đánh giá tốc độ phân giải glycogen trong cơ thăn 24 giờ sau khi giết thịt và là chỉ tiêu đánh giá chất lượng thịt tươi cũng như thịt dùng để bảo quản và chế biến. Sau 24 giờ kể từ khi giết thịt,

giá trị pH gần như thay đổi không đáng kể. Kết quả ở bảng 7 cho thấy giá trị pH₄₅ ở cơ thăn dao động từ 6,72 đến 7,04, không có sự sai khác thống kê giữa các lô thí nghiệm (P <0,05). Giá trị pH₂₄ của các lô thí nghiệm ở mức tương đương nhau (dao động từ 6,57-6,79) (P <0,05).

Bảng 5. Chi phí thức ăn cho 1kg tăng khối lượng

Chỉ tiêu	ĐC	IV0.01	IV0.03	IV0.06	SEM	P-value
Tổng KL tăng (kg)	111,35 ^d	114,85 ^c	117,59 ^{ab}	118,99 ^a	0,5525	<0,001
CPTA tháng nuôi 1 (1.000đ)	301,88	297,96	290,29	296,89	3,976	0,277
CPTA tháng nuôi 2 (1.000đ)	401,70	406,59	412,50	405,10	21,868	0,998
CPTA tháng nuôi 3-5 (1.000đ)	2167,10	2198,40	2176,50	2225,00	20,124	0,358
Tổng CPTA (1.000đ)	2870,80	2902,90	2879,30	2927,00	17,356	0,247
CPTA/kg tăng KL (1.000đ)	25,79 ^a	25,27 ^{ab}	24,49 ^{bc}	24,60 ^c	0,095	<0,001
So sánh (%)	100,00	98,01	94,96	95,38	-	-

Ghi chú: ĐC: khẩu phần cơ sở không bổ sung hỗn hợp IV; IV0.01: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,01% hỗn hợp IV; IV0.03: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,03% hỗn hợp IV; IV0.06: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,06% hỗn hợp IV. KL: Khối lượng; CPTA: chi phí thức ăn.

Bảng 6. Năng suất và chất lượng thịt

Chỉ tiêu	ĐC	IV0.01	IV0.03	IV0.06	SEM	P-value
Năng suất thịt						
Khối lượng giết mổ	116,94	118,33	121,47	123,99	1,513	0,809
Tỉ lệ mót hàm (%)	79,00	82,67	82,00	79,00	3,007	0,803
Tỉ lệ thịt xẻ (%)	70,66	71,23	72,32	72,69	0,364	0,809
Diện tích cơ thăn (cm ²)	49,67	53,33	52,00	57,33	2,993	0,515
Sâu cơ thăn (mm)	54,33	53,00	59,67	60,00	2,840	0,365
Dày mỡ lưng (mm)	16,30	16,42	16,49	16,49	0,314	0,957
Tỉ lệ nạc (%)	55,07	54,64	56,09	56,17	0,792	0,612
Chất lượng thịt						
pH ₄₅	7,04	7,26	6,72	6,94	0,316	0,814
pH ₂₄	6,79	7,06	6,57	6,77	0,301	0,841
Tỉ lệ mất nước sau 24h (%)	3,29	3,16	1,36	3,39	0,995	0,592
Độ dai thịt thăn (N)	45,60	46,80	43,11	45,80	10,844	0,798
Màu sắc thịt						
a* (đỏ)	14,87	15,29	15,94	14,50	0,920	0,830
b* (vàng)	10,24	9,60	11,25	10,02	1,511	0,944
L* (sáng)	58,02	55,84	56,61	57,43	1,713	0,730

Ghi chú: ĐC: khẩu phần cơ sở không bổ sung hỗn hợp IV; IV0.01: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,01% hỗn hợp IV; IV0.03: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,03% hỗn hợp IV; IV0.06: khẩu phần cơ sở bổ sung 0,06% hỗn hợp IV.

Tỉ lệ nước trong cơ khoảng 75%. Một phần nước được liên kết rất chặt chẽ do đặc điểm ngẫu cục của phân tử, được tích điện nhờ vào các chuỗi polypeptit của các phân tử protein. Nhưng còn một phần lớn nước được tạo thành các khối phân tử được giữ lại thông qua hiệu ứng khối lập thể trong mạng được hình thành lên từ chuỗi này. Như vậy tất cả các nguyên nhân làm đông mạng sẽ làm ảnh hưởng đến sự giữ nước. Khi độ pH giảm sẽ dẫn đến làm siết chặt mạng của các chuỗi polypeptit từ đó làm cho khả năng giữ nước của thịt bị giảm (Lengerken & Pfeiffer, 1987). Như vậy, khả năng giữ nước của thịt liên quan chặt chẽ với độ pH và khả năng giữ nước càng cao khi độ pH càng cao. Tỉ lệ mất nước của cơ thăn sau 24 giờ bảo quản nói lên khả năng giữ nước cũng như dịch của thịt sau 24 giờ bảo quản. Khả năng giữ nước của thịt sẽ quyết định độ tươi của thịt đồng thời tỉ lệ mất nước sau 24 giờ bảo quản là chỉ tiêu kỹ thuật dùng để đánh giá chất lượng thịt dùng cho chế biến. Tỉ lệ mất nước sau 24h bảo quản ở các lô thí nghiệm đều nằm trong khoảng 1-5% (phổ thịt bình thường), không có sự sai khác giữa các lô thí nghiệm ($P > 0,05$).

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 & cs. (1995) thì chất lượng thịt của ba lô thí nghiệm trong nghiên cứu đều đạt yêu cầu và không có sự sai khác giữa lô thí nghiệm ($P > 0,05$). Các chỉ tiêu chất lượng nằm ở phổ chất lượng thịt bình thường.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Bổ sung hỗn hợp IV không ảnh hưởng tới lượng thức ăn thu nhận nhưng đã làm tăng tốc độ sinh trưởng (3,1% đến 6,9%), giảm tiêu tốn thức ăn (giảm FCR từ 2,65% đến 7,75%), giảm chi phí thức ăn (1,99% đến 5,04%). Bổ sung hỗn hợp IV không ảnh hưởng tới chất lượng thịt lợn. Chất lượng thịt lợn nằm trong phổ chất lượng thịt bình thường. Đề nghị bổ sung hỗn hợp IV ở mức 0,03-0,06% trong khẩu phần ăn của lợn thịt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- ARC (Agricultural Research Council) (1981). The Nutrient Requirement of Pigs. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, UK.
- Bajagai Y.S., Klieve A.V., Dart P.J. & Bryden W.L. (2016). Probiotics in animal nutrition - Production, impact and regulation. In: Makkar HPS, editor. FAO animal production and health paper. 89p.
- Barton Gate P., Warriss P.D., Brown S.N. & 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.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). TCVN 4328-1:2007. Thức ăn chăn nuôi - xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein thô.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). TCVN 1537:2007. Thức ăn chăn nuôi - xác định hàm lượng canxi.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2008). TCVN 1525:2001. Thức ăn chăn nuôi - xác định hàm lượng phospho.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2008). TCVN 4326:2001. Thức ăn chăn nuôi - xác định độ ẩm và hàm lượng chất bay hơi khác.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2012). TCVN 8764:2012. Thức ăn chăn nuôi - phương pháp xác định hàm lượng axit amin.
- Brown G.D. & Gordon S. (2003). Fungal β -glucans and mammalian immunity. *Immunity*. 19: 311-315.
- Chethan G.E., Garkhal J., Sircar S., Malik Y.P.S., Mukherjee R., Sahoo N.R., Agarwal R.K. & De U.K. (2017). Immunomodulatory potential of β -glucan as supportive treatment in porcine rotavirus enteritis. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 191: 36-43.
- Clinquart A. (2004). Instruction pour la mesure de la couleur de la viande de porc par spectrophotométrie. Département des Sciences des Denrées Alimentaires, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège. pp. 1-7.
- Jonsson E. & Conway P. (1992). Probiotics for pigs. Chapman & Hall, Chapter. 11: 259-316.
- Jouany J.P., Yiannikouris A. & Bertin G. (2005). The chemical bonds between mycotoxins and cell wall components of *Saccharomyces cerevisiae* have been identified. *Arch. Zootech*. 8: 26-50.
- Krüger D. & Werf M. (2019). Benefits of Application of Yeast Cell Walls in Animal Husbandry. Ohly Application Note, 1-4.
- Lengerken G.V. & Pfeiffer H. (1987). Stand und Entwicklungstendenzen der Anwendung von Methoden zur Erkennung der Stressempfindlichkeit und Fleischqualität beim

Ảnh hưởng của bổ sung hỗn hợp vách tế bào lợi khuẩn *Lactobacillus rhamnosus* và *Saccharomyces cerevisiae* đến lượng thức ăn thu nhận, tăng khối lượng, năng suất và chất lượng thịt lợn

- Schwein, Inter-Symp. Zur Schweinezucht, Leipzig. pp. 1972-1979.
- Li J. & Kim I.H. (2014). Effects of *Saccharomyces cerevisiae* cell wall extract and poplar propolis ethanol extract supplementation on growth performance, digestibility, blood profile, fecal microbiota and fecal noxious gas emissions in growing pigs. *Animal Science Journal*. 85(6): 698-705.
- Li J., Li D.F., Xing J.J., Cheng Z.B. & Lai C.H. (2006). Effects of β -glucan extracted from *Saccharomyces cerevisiae* on growth performance, and immunological and somatotrophic responses of pigs challenged with *Escherichia coli* lipopolysaccharide. *Journal of Animal Science*. 84(9): 2374-2381.
- Li J., Xing J., Li D., Xu W., Zhao L., Sanqioa L.V. & Huang D. (2005). Effects of β -glucan extracted from *Saccharomyces cerevisiae* on humoral and cellular immunity in weaned piglets. *Archives of Animal Nutrition*. 59(5): 303-312.
- Li J., Li D.F., Xing J.J., Cheng Z.B. & Lai C.H. (2006). Effects of β -glucan extracted from *Saccharomyces cerevisiae* on growth performance, and immunological and somatotrophic responses of pigs challenged with *Escherichia coli* lipopolysaccharide. *J. Anim. Sci*. 84: 2374-2381.
- Liu G., Yu L., Martínez Y., Ren W., Ni H., Abdullah Al-Dhabi N., Duraipandiyani V. & Yin Y. (2017). Dietary *Saccharomyces cerevisiae* Cell Wall Extract Supplementation Alleviates Oxidative Stress and Modulates Serum Amino Acids Profiles in Weaned Piglets. *Hindawi Oxidative Medicine and Cellular Longevity* Volume, Article ID 3967439. <https://doi.org/10.1155/2017/3967439>.
- Luna U.V., Caramori Júnior J.G., Corrêa G.S.S., Kiefer C., Souza M.A., Vieites F.M., Cruz R.A.S. & Assis S.D. (2015). Mannan oligosaccharides and β -glucan in diets for weaned piglets. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. 67: 591-599.
- Magowan E., McCann M.E.E. (2009). The effect of sire line breed on the lifetime performance of slaughter generation pigs. *Agri-food and Biosciences Institute, Afbini. Gov. UK*.
- Ministère des classes moyennes et de l'agriculture de Belgique (1999). Arrêté ministériel relatif au classement des carcasses de porcs. Retrieved from https://www.etaamb.be/fr/arrete-ministeriel-du-03-mai-1999_n1999016173.html on March 12, 2020.
- National Research Council (2012). *Nutrient Requirements of Swine: Eleventh Revised Edition*. The National Academies Press, Washington, DC. <https://doi.org/10.17226/13298>.
- Pornanek P. & Phoemchalard C. (2020). Effects on growth performance, hematology, immune responses, intestinal histomorphology, carcass traits and meat quality in growing pigs of supplementing their diet with the yeast-rich residue from industrial production of ethanol from molasses. *Livestock Research for Rural Development*. 32(4).
- Rosen G.D. (2006). Holo-analysis of the efficacy of BioMos® in pig nutrition. *Animal Sci*. 82: 683-689.
- Shetty P.H. & Jespersen L. (2006). *Saccharomyces cerevisiae* and lactic acid bacteria as potential mycotoxin decontaminating agents. *Trends Food Sci. Tech*. 17: 48-55.
- Spring P., Wenk C., Connolly A. & Kiers A. (2015). A review of 733 published trials on BioMOS, a mannan oligosaccharide, and Actigen, a second generation mannose rich fraction, on farm and companion animals. *J. Appl. Anim. Nutr*. 3: 1-11.
- Van Laack R.L. & Kauffman R.N. (1999). Glycolytic potential of red, soft, exudative pork longissimus muscle. *J. Anim. Sci*. 77: 2971-2973.
- Vetvicka V. & Oliveira C. (2014). $\beta(1-3)(1-6)$ -D-glucans modulate immune status in pigs: potential importance for efficiency of commercial farming. *Ann Transl Med*. 2(2): 1-6.
- Vetvicka V., Vannucci L. & Sima P. (2014). The effects of β -glucan on pig growth and immunity. *The Open Biochemistry Journal*. 8(1): 89-93.
- Wang H, Chen G, Li X, Zheng F, Zeng X (2020). Yeast β -glucan, a potential prebiotic, showed a similar probiotic activity to inulin. *Food Funct*. 11(12): 10386-10396.
- White L.A., Newman M.C., Cromwell G. & Lindemann M. (2002). Brewers dried yeast as a source of mannan oligosaccharides for weanling pigs. *J. Anim. Sci.*, 80: 2619-2628.
- Yirga H. (2015). The use of probiotics in animal nutrition. *J. Prob. Health*. 3: 132.