

ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG CHẾ PHẨM MEN VI SINH (PROBIOTIC) TRONG KHẨU PHẦN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ CÂN BẰNG NITƠ Ở LỢN THỊT

Văn Ngọc Phong¹, Trần Ngọc Long¹ và Nguyễn Hữu Văn^{1*}

Ngày nhận bài báo: 10/04/2021 - Ngày nhận bài phản biện: 10/05/2021

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 02/06/2021

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm probiotic đến sinh trưởng và cân bằng nitơ ở lợn thịt. Nghiên cứu được tiến hành trên 8 lợn đực thuần GF399×GF24 giai đoạn 60-120 ngày tuổi. Thí nghiệm được thiết kế theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn với 8 đơn vị thí nghiệm (2 nghiệm thức × 4 lần lặp lại). Đơn vị thí nghiệm là 1 cá thể lợn được nuôi trong 1 ô chuồng. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc bổ sung chế phẩm probiotic không cải thiện đáng kể về sinh trưởng, lượng ăn vào, FCR và cân bằng nitơ của lợn nuôi thịt ($P>0,05$). Tăng khối lượng trung bình ở nghiệm thức thí nghiệm và đối chứng lần lượt là 683 và 739 g/ngày. Lượng ăn vào và FCR của lợn thí nghiệm lần lượt dao động 1,63-1,69 kg/ngày và 2,28-2,40kg thức ăn/kg khối lượng tăng. Tỷ lệ tiêu hóa nitơ, tỷ lệ nitơ bài tiết và tỷ lệ tích lũy nitơ của lợn lúc 120 ngày tuổi lần lượt đạt 38,75-44,55%; 42,93-44,48% và 55,52-57,07%. Bổ sung probiotic trong khẩu phần ăn của lợn thịt không cải thiện đáng kể về sinh trưởng nhưng có xu hướng làm giảm tỷ lệ nitơ nước tiểu / nitơ phân.

Từ khóa: *Chế phẩm men vi sinh, lợn thịt, cân bằng nitơ.*

ABSTRACT

Effects of the supplementation of bioproduct (probiotics) in diets on growth performance and nitrogen balance of growing pigs

The objective of this experiment was to study effect of the supplementation of bioproduct (probiotics) in diets on growth performance and nitrogen balance of growing pigs. This study was carried out on 8 crossbred pig GF399×GF24 in the period of 60-120 days old. The experiment was arranged according to a completely randomized design with 8 experimental units (2 treatments × 4 replications). The experiment unit was a pig in a pen. The results showed that the supplementation of probiotics in diets was not improved growth, feed intake, FCR and nitrogen balance of growing pigs ($P>0,05$). Average daily gain was 683-739 g/day. Feed intake and FCR were 1.63-1.69 kg/day and 2.28-2.40kg feed/kg weight gain. Nitrogen digestibility, nitrogen excretion rate and nitrogen accumulation rate of pigs at 120 days of age were 38.75-44.55; 42.93-44.48 and 55.52-57.07%, respectively. Probiotic supplementation in growing-pig diets did not improve the growth performance but tended to decrease the ratio of urinary nitrogen to fecal nitrogen.

Keywords: *Probiotics, growing pig, nitrogen balance.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong chăn nuôi, kháng sinh được sử dụng với mục đích chính là trị bệnh và phòng bệnh. Ngoài ra bổ sung kháng sinh vào thức ăn còn có tác dụng kích thích sinh trưởng nhờ ức chế và loại bỏ sự hoạt động của vi khuẩn gây bệnh giúp vật nuôi khỏe mạnh, sinh trưởng tốt. Tuy nhiên, việc sử dụng kháng

sinh trong các trang trại chăn nuôi ở nước ta ngày càng khó kiểm soát. Trong một khảo sát gần đây, Dương Thị Toan và Nguyễn Văn Lưu (2015) cho biết có trên 17 loại kháng sinh được sử dụng trong các trang trại chăn nuôi. Vì vậy, việc sử dụng kháng sinh như một chất kích thích tăng trưởng đã bị cấm ở Việt Nam (Nghị định 39/2017, áp dụng từ 01/01/2018) do vấn đề kháng kháng sinh và hiện tượng tồn dư kháng sinh trong sản phẩm chăn nuôi.

Để thay thế kháng sinh bổ sung vào thức ăn chăn nuôi, probiotic là một trong những

¹ Trường Đại Học Nông Lâm – Đại học Huế

* Tác giả liên hệ: PGS.TS Nguyễn Hữu Văn, Khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại Học Nông Lâm - Đại học Huế, Điện thoại: 0914620009; Email: nguyenuhuvan@huaf.edu.vn.

lựa chọn đáng quan tâm do có nhiều lợi ích như kích thích tính thèm ăn, ức chế vi khuẩn gây bệnh, tăng cường khả năng miễn dịch (Perdigon và ctv, 1999); không để lại tồn dư, đảm bảo vệ sinh, an toàn (Jans, 2005).

Một số kết quả nghiên cứu cho thấy tác dụng chính của chế phẩm probiotic nhằm nâng cao sức đề kháng cho vật nuôi. Bổ sung chế phẩm probiotic và enzyme vào thức ăn đã làm thay đổi cơ cấu vi sinh vật đường ruột của lợn cân bằng hơn theo hướng có lợi (Lê Văn Huyền và ctv, 2018). Sử dụng probiotic trực tiếp vào thức ăn góp phần làm tăng năng suất sữa của lợn nái và lợn con sinh trưởng nhanh, giảm bệnh tiêu chảy (Trần Quốc Việt và ctv, 2008; Lê Thị Mến và Trương Chí Sơn, 2014; Lê Thị Mến, 2015). Đối với lợn thịt bổ sung chế phẩm probiotic ở dạng bột vào thức ăn làm giảm tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy, nhưng chưa thấy rõ tác dụng đối với sinh trưởng (Trần Quốc Việt và ctv, 2008b, 2010). Phương pháp sản xuất chế phẩm probiotic có thể ảnh hưởng đáng kể đến sức sống cũng như số lượng của chúng. Sản phẩm probiotic ở dạng bột có số lượng vi sinh vật giảm rất nhiều sau khi đông khô hay sấy phun trong khi ở các sản phẩm dạng lỏng thì các chủng vi sinh vật vẫn sinh trưởng và phát triển tốt (Trần Quốc Việt và ctv, 2008a).

Nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá tác dụng của chế phẩm probiotic do công ty thức ăn chăn nuôi Futaba (Okayama, Nhật Bản) sản xuất đến sinh trưởng và cân bằng nitơ của lợn giai đoạn nuôi thịt.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm (TN) được tiến hành trên 8 lợn đực thuần GF399×GF24 giai đoạn 60-120 ngày tuổi. Thí nghiệm được thiết kế theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn 1 nhân tố với 2 nghiệm thức (NT) trên 8 đơn vị TN (2 NT × 4 lần lặp lại). Đơn vị TN là một cá thể lợn được nuôi trong một ô chuồng riêng biệt. Khối lượng (KL) lợn bắt đầu TN trung bình là 19,9±0,74kg. Chế phẩm probiotic được sản xuất theo quy trình của công ty thức ăn chăn nuôi Futaba (Okayama, Nhật Bản). Chế phẩm có nồng độ vi khuẩn là 10⁷-10⁹CFU/ml với các loại vi khuẩn: *Lactobacillus*

plantarum, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactococcus lactis*, *Enterococcus faecium*.

Thí nghiệm tiêu hóa được tiến hành khi lợn đạt 120 ngày tuổi (KL khoảng 60kg), lợn được chuyển lên cũi tiêu hóa trong 7 ngày (2 ngày nuôi thích nghi và 5 ngày thu mẫu phân, nước tiểu). Lợn được cho ăn hạn chế khoảng 90% so với lượng ăn tự do với 4 bữa/ngày. Phân được thu ngay sau khi lợn đi vệ sinh vào máng hứng phân và cho vào hộp nhựa có nắp đậy, KL phân được xác định vào 8 giờ sáng ngày hôm sau, mẫu được bảo quản ở nhiệt độ -20°C. Mẫu phân của từng cá thể lợn trong 5 ngày được trộn lại với nhau, lấy mẫu 20% KL và sấy ở 60°C, bảo quản để phân tích hàm lượng nitơ trong phân. Nước tiểu được thu bằng máng thu nước tiểu phía dưới cũi tiêu hóa, máng này được nối với hộp nhựa đựng trong thùng xốp bằng một ống thông qua màng bọc nylon vào hộp nhựa để tránh làm nước tiểu chảy ra ngoài. Hàng ngày bắt đầu thu nước tiểu lúc 8 giờ sáng. Để tính toán cân bằng Nitơ, trước khi thu mẫu đong vào hộp nhựa khoảng 50ml axit H₂SO₄ 20%, để đảm bảo pH trong hộp nhựa luôn nhỏ hơn 2 bằng việc kiểm tra pH nước tiểu nhiều lần trong ngày và bổ sung axit H₂SO₄ 20% nếu pH lớn hơn 2. Thể tích nước tiểu thu được hàng ngày được xác định bằng cốc đong và lấy 20% lượng mẫu bảo quản ở nhiệt độ -20°C, trộn nước tiểu của 5 ngày thu mẫu và phân tích nồng độ NH₃.

Lợn TN được cho ăn tự do với khẩu phần cơ sở là thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh của công ty Greenfeed theo từng giai đoạn: 15-30 và 30-60kg với mã số lần lượt là 9034 và 9204. Giá trị dinh dưỡng thức ăn phân tích được thể hiện ở Bảng 1. Đối với NT thí nghiệm, ngoài khẩu phần cơ sở, lợn được bổ sung chế phẩm probiotic dạng lỏng trực tiếp vào thức ăn theo các giai đoạn dựa trên KL (20-40kg: 20 ml/con/ngày và 40-60kg: 30 ml/con/ngày) 2 lần/ngày vào lúc 7 và 17 giờ. Lợn được uống nước tự do bằng vòi uống tự động và tiêm phòng bệnh theo quy trình thú y hiện hành. Nhiệt độ (°C) và độ ẩm (%) chuồng nuôi được xác định bằng máy đo nhiệt độ và độ ẩm tự động (HI9654, Cộng hòa liên bang Đức) sau mỗi 20 phút.

Bảng 1. Giá trị dinh dưỡng của khẩu phần thức ăn theo giai đoạn nuôi

Giá trị dinh dưỡng thức ăn	Giai đoạn nuôi	
	15-30 (kg)	30-60 (kg)
Vật chất khô (%)	88,6	88,39
Protein thô (% nguyên trạng)	18,46	16,08
Khoáng tổng số (% nguyên trạng)	6,00	5,01
Lipid thô (% nguyên trạng)	3,56	2,92
Xơ thô (% nguyên trạng)	4,16	4,88
Xơ không tan trong môi trường trung tính (% nguyên trạng)	16,23	16,45
Xơ không tan trong môi trường axit (% nguyên trạng)	6,40	8,07
Năng lượng thô (Kcal/kg)	3.867	3.854

Bảng 2. Thông số nhiệt độ và độ ẩm chuồng nuôi trong giai đoạn thí nghiệm

Ngày tuổi	Nhiệt độ (°C)				Độ ẩm (%)			
	Mean	Min	Max	SD	Mean	Min	Max	SD
60-90	27,2	20,8	34,2	2,32	88,7	62,9	99,9	8,11
91-120	24,5	20,5	31,4	2,25	96,6	65,8	99,9	5,28
60-120	25,86	20,5	34,2	2,66	92,7	62,9	99,9	7,90

Nghiên cứu được tiến hành tại trại thực nghiệm Thủy An, khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế trong điều kiện chuồng hở từ tháng 10/2016 đến 12/2016.

Các chỉ tiêu nghiên cứu sinh trưởng: Khối lượng qua các tháng tuổi (kg), TKL (g/con/ngày), lượng ăn vào (kg/con/ngày), FCR (kg TA/kg TKL).

Các chỉ tiêu nghiên cứu về tiêu hóa: Nitơ ăn vào (g/ngày), nitơ thải qua phân (g/ngày), nitơ tiêu hóa (g/ngày), tỷ lệ tiêu hóa nitơ (%), nitơ thải qua nước tiểu (g/ngày), tổng nitơ bài tiết (g/ngày), tỷ lệ nitơ bài tiết (%), nitơ tích lũy (g/ngày), tỷ lệ tích lũy nitơ (%).

Các số liệu được quản lý và phân tích thống kê bằng phần mềm Minitab 16.2 với mô hình $Y_{ij} = \mu + C_i + e_{ij}$. Trong đó, Y_{ij} = biến phụ thuộc, μ = trung bình quần thể, C_i = ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm men vi sinh và e_{ij} = sai số ngẫu nhiên. Các nghiệm thức được cho là sai khác khi $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khối lượng của lợn thí nghiệm qua các giai đoạn nuôi

Kết quả bảng 3 cho thấy KL của đàn lợn TN và ĐC đều tăng qua các tháng nuôi, điều này phù hợp với quy luật sinh trưởng của lợn trong giai đoạn. Khối lượng bắt đầu TN

(lúc 60 ngày tuổi) của lợn lai GF399×GF24 là 19,9kg. Sau 2 tháng nuôi, KL trung bình của lợn nuôi bằng khẩu phần có bổ sung probiotic là 64,25kg, cao hơn 3,37kg so với lợn ở lô ĐC, tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Khối lượng của lợn lai GF399×GF24 trong nghiên cứu này tương đương công bố của Hoàng Thị Mai và ctv (2019) với KL lúc 60 và 120 ngày tuổi lần lượt là 19,9 và 62,2kg.

Bảng 3. Khối lượng của lợn thí nghiệm (kg)

Ngày tuổi	ĐC	TN	SEM	P
60	19,90	19,90	0,40	1,000
90	40,25	40,75	1,32	0,797
120	60,88	64,25	1,98	0,273

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

Tăng khối lượng của lợn lai GF399×GF24 khi sử dụng khẩu phần có bổ sung probiotic có xu hướng cao hơn khi sử dụng khẩu phần ĐC qua các tháng nuôi, tuy nhiên sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Tăng khối lượng trung bình giai đoạn 60-120 ngày tuổi của lợn lai GF399×GF24 khi sử dụng khẩu phần ĐC và TN lần lượt là 682,9 và 739,2 g/ngày. Kết quả này cao hơn công bố của Trần Quốc Việt và ctv (2008) trên đối tượng lợn đực

thiến Yorkshire giai đoạn 20-50kg khi bổ sung các chế phẩm probiotic khác nhau trong khẩu phần với TKL đạt 644-683 g/ngày. Kết quả này cũng cao hơn công bố của Đoàn Văn Soạn và Đặng Vũ Bình (2010) trên các tổ hợp lợn lai D(LY), D(YL), L19(LY), L19(YL) với mức TKL giai đoạn 60-120kg dao động 639-647 g/ngày. Kết quả này tương đương công bố của Hoàng Thị Mai và ctv (2019) trên cùng đối tượng với TKL giai đoạn 60-120 ngày tuổi là 703 g/ngày.

Bảng 4. Tăng khối lượng của lợn (g/ngày)

Ngày tuổi	ĐC	TN	SEM	P
60-90	678,3	695,0	34,5	0,744
91-120	687,5	783,3	62,2	0,318
60-120	682,9	739,2	31,8	0,257

3.2. Lượng ăn vào và hiệu quả chuyển hóa thức ăn

Trong suốt giai đoạn nuôi, lượng thức ăn thu nhận tăng dần theo tuổi và KL của lợn. Lượng ăn vào của lợn ở NT thí nghiệm và NT đối chứng trong cả giai đoạn nuôi là tương đương nhau ($P>0,05$). Ở tháng nuôi thứ nhất, lượng ăn vào của lợn ở NT đối chứng cao hơn so với NT thí nghiệm nhưng ở tháng nuôi thứ 2 kết quả này có xu hướng ngược lại. Lượng thức ăn thu nhận của lợn lai GF399×GF24 trong cả giai đoạn nuôi dao động 1,63-1,69 kg/con/ngày. Theo công bố của Trần Quốc Việt và ctv (2008), lợn Yorkshire giai đoạn 20-50kg được nuôi bằng khẩu phần có bổ sung các chế phẩm probiotic khác nhau có lượng ăn vào đạt 1,67-1,73 kg/con/ngày. Theo Quan và ctv (2019), lượng thức ăn thu nhận của lợn lai 3 giống D(LY) giai đoạn 28-52kg trung bình dao động 1,89-2,12 kg/con/ngày. Công bố của Lê Văn Huyền và ctv (2018) khi bổ sung chế phẩm probiotic và enzyme vào khẩu phần với lượng ăn vào giai đoạn 20-50kg là 1,66 kg/con/ngày.

Bảng 5. Lượng ăn vào hàng ngày (kg/con/ngày)

Ngày tuổi	ĐC	TN	SEM	P
60-90	1,38	1,34	0,05	0,522
91-120	1,88	2,03	0,15	0,498
60-120	1,63	1,69	0,07	0,622

Tương tự như lượng ăn vào và TKL, hiệu quả chuyển hóa thức ăn của lợn ở NT thí

nghiệm và ĐC qua các giai đoạn nuôi không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Bảng 6. Hiệu quả chuyển hóa thức ăn (kg/kg)

Ngày tuổi	ĐC	TN	SEM	P
60 - 90	2,04	1,94	0,09	0,460
91 - 120	2,76	2,60	0,06	0,120
60 - 120	2,40	2,28	0,05	0,132

Qua từng tháng nuôi và cả giai đoạn nuôi, hiệu quả chuyển hóa thức ăn của lợn ở lô TN có xu hướng tốt hơn so với lô ĐC. Tiêu tốn thức ăn qua 2 tháng nuôi của lợn ở lô TN và ĐC lần lượt là 2,28 và 2,40kg thức ăn/kg TKL. Kết quả này thấp hơn công bố của Trần Quốc Việt và ctv (2008) trên lợn Yorkshire giai đoạn 20-50kg khi sử dụng các chế phẩm probiotic dao động 2,48-2,61kg thức ăn/kg TKL. Theo công bố của Hoàng Thị Mai và ctv (2019), FCR của lợn thịt giai đoạn 60-120 ngày tuổi được nuôi bằng thức ăn công nghiệp thuộc các tổ hợp lai GF337×GF24, GF280×GF24, GF399×GF24 lần lượt là 2,42; 2,47 và 2,34. Kết quả nghiên cứu của Đoàn Văn Soạn và Đặng Vũ Bình (2010) trên các tổ hợp lợn lai 3 máu ngoại với FCR giai đoạn 60-120 ngày tuổi dao động 2,33-2,37.

3.3. Cân bằng nitơ của lợn khi sử dụng khẩu phần có bổ sung chế phẩm probiotic

Kết quả bảng 7 cho thấy không có sự sai khác về cân bằng nitơ (N) của lợn ở lô TN và ĐC ($P>0,05$). Lượng N ăn vào, N thải qua phân và tổng N tiêu hóa của lợn ở lô TN đều có xu hướng cao hơn so với lô ĐC ($P<0,25$), nhưng tỷ lệ tiêu hóa nitơ của lợn ở lô ĐC lại có xu hướng cao hơn so với lô TN. Nguyên nhân có thể do lượng vi sinh vật đường ruột của lợn ở lô TN trong ruột già nhiều hơn do được bổ sung probiotic hàng ngày, kéo theo một lượng vi sinh vật ở ruột già được thải ra theo phân làm tăng lượng N phân. Tỷ lệ tiêu hóa N của lợn ở lô TN và ĐC lần lượt là 84,25 và 84,95%. Công bố của Lê Văn Huyền và ctv (2018) khi bổ sung chế phẩm probiotic và enzyme vào khẩu phần của lợn giúp tăng tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ và xơ thô nhưng không tăng tỷ lệ tiêu hóa protein thô của thức ăn (tỷ lệ tiêu hóa protein đạt 83,8-85,1%).

Bảng 7. Cân bằng nito

Chi tiêu	ĐC	TN	SEM	P
N ăn vào, g/ngày	45,61	52,84	3,71	0,217
N thải qua phân, g/ngày	6,86	8,29	0,60	0,144
Tổng N tiêu hóa, g/ngày	38,75	44,55	3,24	0,252
Tỷ lệ tiêu hóa N, %	84,95	84,25	0,77	0,540
N thải qua nước tiểu, g/ngày	13,26	14,32	0,84	0,406
Tổng N bài tiết, g/ngày	20,12	22,61	1,15	0,177
Tỷ lệ N bài tiết, %	44,48	42,93	1,50	0,492
Tổng N tích lũy, g/ngày	25,49	30,23	2,69	0,259
Tỷ lệ tích lũy N, %	55,52	57,07	1,50	0,492
N nước tiểu/N phân	1,98	1,74	0,16	0,343

Tương tự nito thải qua phân, lượng nito thải qua nước tiểu và tổng lượng nito bài tiết của lợn ở lô TN có xu hướng cao hơn so với lô ĐC, nhưng tỷ lệ nito bài tiết so với nito ăn vào lại có xu hướng ngược lại (42,93% ở lô TN so với 44,48% ở lô ĐC). Kết quả này thấp hơn so với công bố của Quan và ctv (2019) và Nguyen và ctv (2019) trên lợn lai 3 giống D(LY) giai đoạn 50kg khi sử dụng các phụ phẩm giàu xơ với tỷ lệ nito bài tiết dao động 50,4-61,2%.

Tổng nito tích lũy của lợn ở lô TN có xu hướng cao hơn so với ĐC (P=0,26) mặc dù tổng nito bài tiết có xu hướng ngược lại. Điều này là do lượng nito ăn vào của lợn ở lô TN cao hơn nhiều so với lô ĐC nên tạo nên sự chênh lệch này. Tỷ lệ nito tích lũy của lợn ở lô TN và ĐC lần lượt là 57,07 và 55,52%.

Bổ sung probiotic trong khẩu phần ăn của lợn thịt có xu hướng làm giảm tỷ lệ nito nước tiểu/ nito phân. Điều này có nghĩa tăng lượng nito đào thải qua phân và giảm lượng nito đào thải qua nước tiểu. Theo Canh và ctv (1999) cho biết cần thời gian dài (hàng tháng) để chuyển hóa nito trong phân sang ammonia so với chuyển hóa trong nước tiểu. Kết quả sơ bộ cho thấy ý nghĩa về khía cạnh môi trường (giảm mùi hôi trong chuồng nuôi) khi bổ sung probiotic trong khẩu phần đến chăn nuôi lợn thịt.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc bổ sung chế phẩm probiotic không cải thiện đáng kể về sinh trưởng, lượng ăn vào, tiêu tốn thức ăn và cân bằng nito của lợn giai đoạn nuôi thịt:

TKL là 683-739 g/ngày; lượng ăn vào và FCR lần lượt là 1,63-1,69 kg/ngày và 2,28-2,40kg thức ăn/kg TKL. Tỷ lệ tiêu hóa nito, tỷ lệ nito bài tiết và tỷ lệ tích lũy nito của lợn lúc 120 ngày tuổi lần lượt đạt 38,75-44,55; 42,93-44,48 và 55,52-57,07%.

Tuy nhiên, bổ sung chế phẩm probiotic trong khẩu phần ăn của lợn thịt trong thí nghiệm này có xu hướng làm giảm tỷ lệ nito nước tiểu / nito phân góp phần tăng lượng nito đào thải qua phân và giảm lượng nito đào thải qua nước tiểu.

LỜI CẢM ƠN

Các tác giả chân thành cảm ơn Mr. Shiota Hiroshi, Giám đốc công ty thức ăn chăn nuôi Futaba (Okayama, Nhật Bản) đã cung cấp chế phẩm probiotic do công ty sản xuất để dùng trong nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Canh T.T., M.W.A. Verstegen, N.B. Mui, A.J.A. Aarinink, J.W. Schrama, C.E. Van't Klooster and N.K. Duong (1999). Effect of non-starch polysaccharide-rich by-product diets on nitrogen excretion and nitrogen losses from slurry of growing-finishing pigs. Asian-Aust. J. Ani. Sci., 12(4): 573-78.
2. Jans D. (2005). Probiotics in Animal Nutrition. Booklet. www.Fefana.org
3. Lê Văn Huyền, Trần Quốc Việt, Phạm Kim Cương, Đào Thị Phương, Ninh Thị Huyền, Bùi Thị Thu Huyền và Nguyễn Ngọc Anh (2018). Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm probiotic – enzyme (Best^f Swine) vào khẩu phần đến sự biến động quần thể vi sinh vật ruột, tỷ lệ tiêu hóa thức ăn, tốc độ sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn ở lợn. Kỷ yếu Hội nghị khoa học và công nghệ chuyên ngành Chăn nuôi, Thú y giai đoạn 2013-2018. Trang: 150-59.
4. Hoàng Thị Mai, Lê Đình Phùng, Nguyễn Xuân Bá, Văn Ngọc Phong và Trần Thanh Hải (2019). Sinh trưởng và tiêu tốn thức ăn của ba tổ hợp lợn lai GF337xGF24, GF280xGF24, GF399xGF24 nuôi công nghiệp chuồng kín ở miền Trung. Tạp chí KHKT Chăn nuôi, 25(1): 24-30.
5. Le Thi Men (2015). The effects of probiotic supplementation on growth performance of weaning pigs in the Mekong delta of Vietnam. Can Tho Uni. J. Sci., 1: 33-38.
6. Lê Thị Mến và Trương Chí Sơn (2014). Ảnh hưởng của chế phẩm men vi sinh (probiotic) lên năng suất của heo nái nuôi con và heo con theo mẹ ở đồng bằng sông Cửu

- Long. Tạp chí KH Trường Đại học Cần Thơ, Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học, **30**: 1-5.
7. **Nghị định về quản lý thức ăn chăn nuôi, thủy sản** (Số: 39/2017/NĐ-CP) ngày 4/4/2017.
 8. **Nguyen Q.H., T.T.T. Than, N.D. Le, P.D. Le and V. Fievez** (2019). Effect of increasing inclusion rates of tofu by-product in diets of growing pigs on nitrogen balance and ammonia emission from manure. *Animal*, pages 1-9. The Animal Consortium 2020. doi:10.1017/S1751731119003070.
 9. **Perdigon G., Vintini. E., Alvarez. S., Medina. M. and Medici. M.** (1999). Study of the possible mechanisms involved in the mucosal immune system activation by lactic acid bacteria. *J. Dai Sci.*, **82(6)**: 1108-14.
 10. **Quan Hai Nguyen, Phung Dinh Le, Channy Chim, Ngoan Duc Le and Veerle Fievez** (2019). Potential to mitigate ammonia emission from slurry by increasing dietary fermentable fiber through inclusion of tropical by products in practical diets for growing pigs. *Asian-Aust. J. Ani. Sci.*, **32(4)**: 574-84.
 11. **Đoàn Văn Soạn và Đặng Vũ Bình** (2010). Khả năng sinh trưởng của các tổ hợp lai giữa nái lai F₁(Landrace x Yorkshire), F₁(Yorkshire x Landrace) phối giống với lợn đực Duroc và L19. *Tạp chí KHPT*, **8(5)**: 807-13.
 12. **Dương Thị Toan và Nguyễn Văn Lưu** (2015). Tình hình sử dụng kháng sinh trong chăn nuôi lợn thịt, gà thịt ở một số trang trại chăn nuôi trên địa bàn tỉnh Bắc Giang. *Tạp chí KHNN Việt Nam*, **13(5)**: 717-22.
 13. **Trần Quốc Việt, Bùi Thị Thu Huyền, Dương Văn Hợp và Vũ Thành Lâm** (2008a). Báo cáo kết quả nghiên cứu hàng năm, Phần nghiên cứu về Dinh dưỡng và Thức ăn chăn nuôi, Viện Chăn nuôi, ngày 27/12/2008.
 14. **Trần Quốc Việt, Bùi Thị Thu Huyền, Ninh Thị Len, Nguyễn Thị Phụng, Lê Văn Huyền và Đào Đức Kiên** (2008b). Ảnh hưởng của việc bổ sung probiotic vào khẩu phần đến khả năng tiêu hóa thức ăn, tốc độ sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy của lợn con và lợn thịt. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, **11**: 1-8.
 15. **Trần Quốc Việt, Bùi Thị Thu Huyền, Dương Văn Hợp và Vũ Thành Lâm** (2009). Phân lập, tuyển chọn và đánh giá các đặc tính probiotic của một số chủng vi sinh vật hữu ích để sản xuất các chế phẩm probiotic dùng trong chăn nuôi. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, **16**: 1-12.
 16. **Trần Quốc Việt, Ninh Thị Len, Lê Văn Huyền và Bùi Thị Thu Huyền** (2010). Ảnh hưởng của việc bổ sung probiotic và enzym tiêu hóa vào khẩu phần đến sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức của ăn lợn thịt giai đoạn từ sau cai sữa (21 ngày) đến xuất chuồng. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, **22**: 44-51.