

ẢNH HƯỞNG CỦA PROBIOTIC CHỨA BACILLUS DẠNG BÀO TỬ CHỊU NHIỆT ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ SỐ LƯỢNG MỘT SỐ VI KHUẨN ĐƯỜNG RUỘT LỢN CON SAU CAI SỮA

Nguyễn Đình Trinh¹, Nguyễn Thị Dung², Vũ Đức Hạnh¹,
Phạm Kim Đăng³, Trần Minh Hải¹, Nguyễn Bá Tiếp¹

TÓM TẮT

Tác dụng của chế phẩm Bacillus Weaner (BW) chứa vi khuẩn *Bacillus* dạng bào tử chịu nhiệt đến sinh trưởng và số lượng của một số vi khuẩn đường ruột ở lợn con sau cai sữa đã được đánh giá trong nghiên cứu này. Kết quả nghiên cứu cho thấy BW không ảnh hưởng đến sinh trưởng, nhưng cải thiện hệ số chuyển hóa thức ăn của lợn; giảm tỷ lệ lợn mắc bệnh tiêu chảy và tổng số ngày tiêu chảy. BW không làm thay đổi số lượng vi khuẩn *Clostridium perfringens* và *Escherichia coli* trong mẫu chất chứa tá tràng, không tràng, kết tràng và trực tràng; làm tăng số lượng *Lactobacillus* và tổng số vi khuẩn hiếu khí trong chất chứa tá tràng, không tràng, kết tràng. Kết quả nghiên cứu này có thể là căn cứ để bổ sung BW vào thức ăn cho lợn con sau cai sữa.

Từ khóa: Bacillus Weaner, lợn con sau cai sữa, sinh trưởng, vi khuẩn đường ruột

Effect of probiotic containing heat resistance Bacillus spores on the growth and some intestinal bacteria number of post-weaning piglets

Nguyen Dinh Trinh, Nguyen Thi Dung, Vu Duc Hanh,
Pham Kim Dang, Tran Minh Hai, Nguyen Ba Tiep

SUMMARY

Effects of Bacillus Weaner (BW) containing Bacillus spores on growth and some intestinal bacteria number of the post-weaning piglets were assessed in this study. The studied result showed that BW did not affect the growth of pig, but reduced FCR, rate and duration of diarrhea. In addition, when feeding the piglets with BW supplemented diet, BW did not make the change of *Clostridium perfringens* and *Escherichia coli* numbers in duodenum, jejunum, cecum, colon and rectum of the piglets, but *Lactobacillus* number and total aerobic bacteria were increased in duodenum, jejunum, colon of the piglets. The result of this study can be considered as supportive evidences for supplementing BW in feed for the post-weaning piglets.

Keywords: Bacillus Weaner, post-weaning piglets, growth, intestinal bacteria.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cộng đồng châu Âu cấm sử dụng kháng sinh trong thức ăn chăn nuôi là nguyên nhân cũng như động lực cho sự phát triển và sử dụng ngày càng nhiều chế phẩm bổ sung, trong đó có probiotic cho gia súc, gia cầm và động vật cảnh với mục đích kích thích thu nhận thức ăn (Nahashon và cs., 1994), cải thiện cân bằng hệ vi sinh vật đường ruột

(Fuler, 1989), tăng khả năng tiêu hóa thức ăn và hấp thu dinh dưỡng, cải thiện tiêu hóa và nâng cao năng suất chăn nuôi (Collins và cs., 1999); tăng cường miễn dịch, qua đó cải thiện sức khỏe và sức sản xuất của vật nuôi (Perdigon và cs., 1999; Collins và cs., 1999; Blok và cs., 2002). Maxwell và cs. (1983) cùng Hong và cs. (2002) cho rằng bổ sung probiotic chứa *Lactobacillus* sp. có tác động tốt đến khả năng tiêu hóa. Theo Tokach và cs. (1992), probiotic có tác dụng chuẩn bị cho lợn sẵn sàng đáp ứng tốt hơn với các thay đổi môi

¹ Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² Công ty BioSpring

³ Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

trường và các tác nhân gây bệnh đường ruột, đặc biệt trong giai đoạn cai sữa với những tác nhân gây stress.

Một số nghiên cứu khác lại cho rằng probiotic *Lactobacillus* hoặc *Bacillus* không ảnh hưởng đến khả năng tiêu hóa của lợn thí nghiệm (Hale và cs., 1979, Kornegay và cs., 1996). Những kết luận trái ngược này có thể do có sự khác nhau về đặc tính của vi sinh vật trong chế phẩm, điều kiện bảo quản, và cách thức sử dụng chế phẩm probiotic.

Thời điểm cai sữa, lợn con chịu tác động đồng thời bởi nhiều yếu tố như dinh dưỡng, nhiệt độ và nhiều yếu tố khác do dừng bú sữa mẹ, chuyển chuồng, thay đổi chế độ ăn, ghép đàn..., dẫn đến những thay đổi về tập tính và hoạt động của các tuyến nội tiết (Orgeur và cs., 2002). Mặc dù được tối ưu hóa về dinh dưỡng nhưng stress do dừng bú và thay đổi môi trường, thay đổi tiếp xúc giữa các cá thể khi nhập đàn làm giảm thu nhận thức ăn, rối loạn chuyển hóa và hấp thu, tăng nguy cơ mắc tiêu chảy. Các nghiên cứu cho thấy, dừng bú sữa mẹ gây giai đoạn khủng hoảng cho sức khỏe đường ruột, trong đó hai nhóm chỉ tiêu bị ảnh hưởng nhất là biểu mô niêm mạc ruột và hệ vi khuẩn đường ruột. Các tính toán cho rằng phải mất 2 tuần từ khi cai sữa, mức năng lượng mới phục hồi.

Tác dụng của probiotic được đánh giá qua các chỉ tiêu số lượng và thành phần vi khuẩn trong đường ruột, tỷ lệ vi khuẩn lactic:coliform; thay đổi hình thái biểu mô ruột; thay đổi miễn dịch thông qua phản ứng với các tác nhân gây viêm và nhiễm trùng. Các chỉ số sản xuất được dùng để đánh giá gồm tăng khối lượng cơ thể trung bình/ngày; hệ số chuyển hóa thức ăn và tỷ lệ chết. Tuy nhiên, tác dụng của probiotic phụ thuộc vào các đặc tính lý sinh của chế phẩm, các yếu tố vật nuôi và môi trường. Probiotic chứa vi khuẩn dạng bào tử có khả năng chịu nhiệt có thể trộn trực tiếp vào thức ăn trong các nhà máy sản xuất thức ăn công nghiệp. Sản phẩm *Bacillus Weaner* (BW) được công ty Biospring phát triển nhằm cải thiện sinh trưởng cho lợn con. Để cung cấp cơ sở cho sử dụng BW, nghiên cứu này đánh giá ảnh hưởng của BW đến một số yếu tố sinh trưởng và một số vi khuẩn đường ruột của lợn sau cai sữa.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm với 300 lợn con cai sữa giống lai (Yorkshire + Landrace + Duroc) 28 ngày tuổi được phân làm hai nhóm: Nhóm đối chứng được nuôi bằng khẩu phần cơ sở; nhóm thí nghiệm được nuôi bằng khẩu phần cơ sở bổ sung thêm BW (300g BW /tấn thức ăn, mật độ *Bacillus* 1×10^{12} CFU/kg chế phẩm). Tất cả lợn thí nghiệm được nuôi trong điều kiện vệ sinh tốt tại trang trại Trung Đoàn 102, huyện Quốc Oai, Thành phố Hà Nội.

2.2. Phương pháp đánh giá các chỉ tiêu

Khối lượng cơ thể (KLCT) được xác định vào ngày tuổi 28 (bắt đầu thí nghiệm); 35; 42; 49 và 56 ngày tuổi. Tăng khối lượng trung bình/ngày (TBNg) cho từng tuần tuổi được tính bằng khối lượng cơ thể ở các thời điểm: 7 (ngày). Lượng thức ăn thu nhận (TĂTN) được kiểm tra hàng ngày. Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) được tính dựa trên lượng thức ăn thu nhận hàng ngày và khối lượng cơ thể tăng thêm của mỗi giai đoạn.

Trạng thái sức khỏe của lợn, biểu hiện của hội chứng tiêu chảy, số lợn chết được quan sát dựa vào triệu chứng lâm sàng. Quan sát phân lợn theo từng ô chuồng. Các ô chuồng có phân mềm được theo dõi để phát hiện các cá thể lợn con mắc tiêu chảy.

Vào ngày cuối của thí nghiệm, 3 lợn thuộc mỗi nhóm được chọn ngẫu nhiên để lấy chất chứa tá tràng, không tràng, manh tràng, kết tràng và trực tràng để xác định mật độ ($\log_{10}$ CFU/g) của vi khuẩn *E. coli*, *Clostridium perfringens*, *Lactobacillus* sp. và tổng số vi khuẩn hiếu khí. Các tiêu chuẩn tham chiếu tương ứng cho các vi khuẩn trên gồm ISO 13349/2001, ISO 7937/2004. ISO/Dis 11290/1994 và ISO 4833/2003.

2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Tất cả số liệu thí nghiệm được phân tích bằng phần mềm thống kê SAS 9.1. Sai khác có ý nghĩa được xác định bằng Duncan's Multiple Range Test.

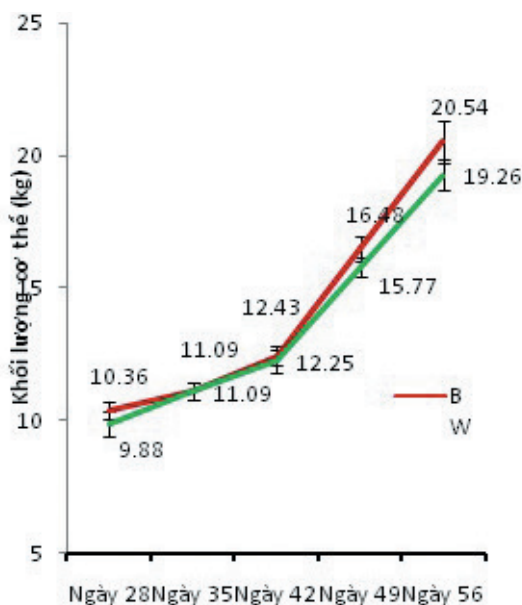
III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng chế phẩm BW đến khối lượng cơ thể lợn con sau cai sữa

Kết quả thí nghiệm cho thấy KLCT vào thời điểm bắt đầu thí nghiệm (28 ngày tuổi), 35 ngày và 42 ngày tuổi của hai nhóm lợn không có sự sai khác. Vào ngày tuổi 49 và ngày kết thúc thí nghiệm (ngày 56), KLCT nhóm được bổ sung BW cao hơn của nhóm đối chứng. Đến 56 ngày tuổi, giá trị trung bình của nhóm bổ sung BW là 20,54kg, tăng 0,38kg so với nhóm đối chứng. Đây là chênh lệch tương đối lớn đối với lợn con. Tuy

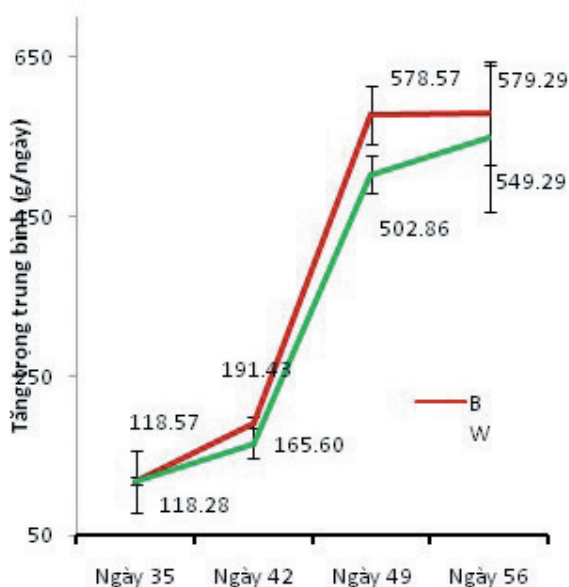
nhiên, sai khác này không có ý nghĩa thống kê (hình 1a).

Chỉ số tăng khối lượng TBNg của giai đoạn từ 28 đến 35 ngày và từ 35 đến 42 ngày tuổi không có sự khác nhau đáng kể giữa hai nhóm lợn. Ở tuần tuổi 42 đến 49 ngày, 49 đến 56 ngày, TBNg của nhóm được bổ sung BW tương ứng là 578,57g và 579,29g/ngày, cao hơn của nhóm đối chứng (505,86g và 549,29g). Chênh lệch khối lượng tương ứng là 65,76g và 30g. Tuy vậy, các sai khác này không có ý nghĩa thống kê (hình 1b). Như vậy, chế phẩm BW có xu hướng làm tăng KLCT lợn con sau cai sữa ở hai tuần cuối của thí nghiệm.



Hình 1a. KLCT ở các tuần tuổi (Mean±SD) nhóm đối chứng (ĐC) và nhóm bổ sung chế phẩm (BW)

Lượng TĂTN của lợn con của hai nhóm không có sự khác nhau ở các thời điểm đánh giá tăng theo tuổi (hình 2a). Tuy nhiên, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) giảm dần từ tuần thứ 2 đến tuần cuối của thí nghiệm. Trong giai đoạn này, FCR của nhóm được bổ sung BW thấp hơn các giá trị tương ứng của nhóm đối chứng (hình 2b). Tính chung cho cả giai đoạn, FCR của nhóm được bổ sung BW thấp hơn của nhóm đối chứng 5,7%. Đây cũng là tỷ lệ cải thiện giá trị dinh dưỡng của



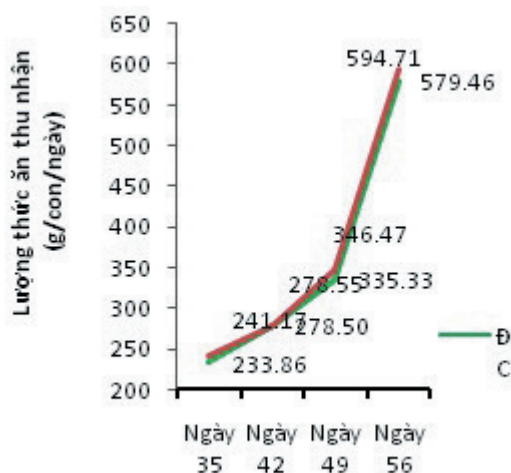
Hình 1b. Tăng KLCT trung bình/ngày (Mean±SD) nhóm đối chứng (ĐC) và nhóm bổ sung chế phẩm (BW)

khẩu phần nếu được bổ sung BW.

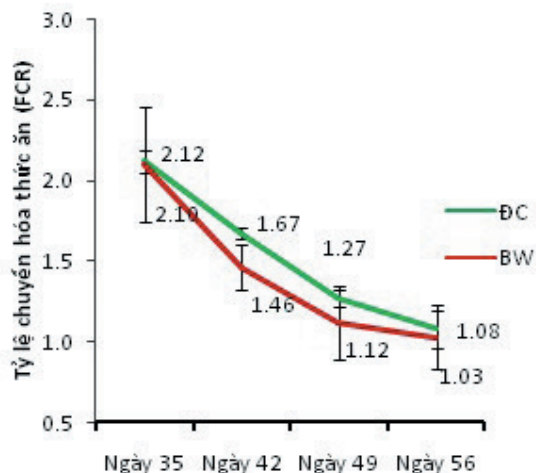
Nghiên cứu của Ahmed và cs. (2013) chứng minh rằng probiotic với thành phần chính là *Lactobacillus* spp. bổ sung trong khẩu phần của lợn con có ảnh hưởng tích cực, tăng khối lượng cơ thể và giảm hệ số chuyển hóa thức ăn. Nhiều nghiên cứu cho rằng chính các *Lactobacillus* spp. trong probiotic không có tác dụng đến sinh trưởng và hệ số chuyển hóa thức ăn. Chính từ những kết quả trái

ngược đó, quan điểm về sử dụng probiotic trong chăn nuôi vẫn chưa được thống nhất. Tuy nhiên, khác với đa số probiotic sử dụng vi khuẩn toàn vẹn, probiotic chứa vi khuẩn dạng bào tử có nhiều ưu điểm như khả

năng chịu nhiệt cao (trong quá trình sản xuất thức ăn và phối trộn khẩu phần), khả năng chịu pH thấp (đặc biệt trong dạ dày), khả năng “tránh” tác động của các enzyme đường tiêu hóa.



Hình 2a. Lượng TẮTN trung bình/ngày (Mean) của hai nhóm lợn đối chứng (ĐC) và bổ sung chế phẩm (BW)



Hình 2b. Hệ số chuyển hóa thức ăn; FCR (Mean±SD) của nhóm đối chứng (ĐC) và bổ sung chế phẩm (BW)

3.2. Ảnh hưởng chế phẩm BW đến tỷ lệ mắc hội chứng tiêu chảy

Bảng 1. Tác dụng của BW đến hội chứng tiêu chảy của lợn con sau cai sữa

Chỉ tiêu	Đối chứng (n=150)	Bổ sung BW (n=150)
Số tiêu chảy (con)	14	6
Tổng số ngày tiêu chảy	354	163
Tỷ lệ tiêu chảy (%)	8,6	4
Số chết (con)	10	5
Tỷ lệ chết	6,67	3,33

Hội chứng tiêu chảy sau cai sữa ảnh hưởng rất lớn đến chăn nuôi lợn. Kết quả thí nghiệm cho thấy số con mắc tiêu chảy, tỷ lệ mắc và tổng số ngày tiêu chảy của nhóm được bổ sung BW đều thấp hơn nhóm đối chứng (các chỉ số đều giảm gần 50%).

Các kết quả của Perdigon và cs., 1999; Collins và cs., 1999; Blok và cs., 2002; Ahmed và cs., 2013 chứng minh probiotic dựa trên thành phần của *Lactobacillus* có tác dụng tăng cường miễn dịch, qua đó cải thiện sức khỏe và sức sản xuất của vật nuôi. Đặc biệt, các kết quả đã chứng minh probiotic

cải thiện môi trường ruột, làm giảm NH_3 và H_2S , ảnh hưởng đến hệ vi sinh vật đường ruột. Probiotic cũng làm tăng nồng độ Immunoglobulin G (IgG) và Tumor Necrosis Factor alpha (TNF- α), một protein tín hiệu (cytokine) – sản phẩm của đại thực bào, CD4+, lympho bào hay các tế bào diệt tự nhiên.

Theo các tác giả Alexopoulos và cs. (2004); Estienne và cs. (2005); Taras và cs. (2006), tác động của probiotic với lợn con có thể thay đổi và phụ thuộc vào nhiều yếu tố như thành phần vi khuẩn trong probiotic, điều kiện môi trường và đặc

điểm di truyền của lợn. Theo Taras và cs. (2006), probiotic cải thiện trạng thái phân, giảm tiêu chảy. Kết quả nghiên cứu này cho thấy BW có ảnh hưởng tích cực đến tình trạng tiêu chảy của đàn, qua đó giảm chi phí thú y và cải thiện hiệu quả chăn nuôi.

3.3. Tác dụng của chế phẩm BW đến số lượng một số vi khuẩn đường ruột

Các tác giả Utiyama và cs. (2006), Budiño và cs. (2005) cho rằng tác dụng tích cực của probiotic với lợn con chính là sự “chuẩn bị” cho biểu mô ruột trong quá trình tương tác với vi khuẩn gây bệnh, làm giảm trao đổi chất của vi khuẩn và hạn chế tác dụng gây độc của vi khuẩn với biểu mô niêm mạc ruột.

Bảng 2. Số lượng một số vi khuẩn trong chất chứa các đoạn ruột của lợn 56 ngày tuổi

Đơn vị: ($\log_{10}$ CFU/g)

Vị trí lấy mẫu/Vi khuẩn	Nhóm đối chứng	Nhóm bổ sung BW
Hồi tràng		
<i>E.coli</i>	5,16 ± 0,25	5,33 ± 0,75
<i>C. perfringens</i>	4,18 ± 0,16	4,67 ± 0,59
<i>Lactobacillus</i>	4,12 ± 0,33 ^a	5,31 ± 0,38 ^b
Tổng số VK hiếu khí	4,73 ± 0,32 ^a	5,90 ± 0,46 ^b
Không tràng		
<i>E.coli</i>	6,35 ± 0,42	5,97 ± 0,23
<i>C. perfringens</i>	5,95 ± 0,65	6,09 ± 1,30
<i>Lactobacillus</i>	5,39 ± 0,75 ^a	6,85 ± 0,16 ^b
Tổng số VK hiếu khí	4,64 ± 0,39 ^a	5,85 ± 0,42 ^b
Manh tràng		
<i>E.coli</i>	5,19 ± 1,88	6,07 ± 0,40
<i>C. perfringens</i>	5,88 ± 1,38	6,11 ± 1,75
<i>Lactobacillus</i>	6,13 ± 0,52	7,41 ± 0,87
Tổng số VK hiếu khí	4,28 ± 0,89 ^a	7,12 ± 1,87 ^b
Kết tràng		
<i>E.coli</i>	6,40 ± 1,51	6,97 ± 1,77
<i>C. perfringens</i>	6,28 ± 1,06	6,37 ± 1,42
<i>Lactobacillus</i>	6,17 ± 0,28 ^a	7,73 ± 0,64 ^b
Tổng số VK hiếu khí	5,30 ± 0,26 ^a	6,89 ± 0,25 ^b
Trực tràng		
<i>E.coli</i>	7,32 ± 0,41	6,58 ± 1,39
<i>C. perfringens</i>	7,67 ± 0,43	6,75 ± 0,30
<i>Lactobacillus</i>	6,84 ± 0,07	6,87 ± 0,71
Tổng số VK hiếu khí	6,41 ± 0,30	6,83 ± 0,86

Các số khác nhau trong cùng một hàng chỉ sai khác có ý nghĩa ($P < 0,05$)

Kết quả nghiên cứu này (bảng 2) cho thấy trong tá tràng, không tràng và kết tràng, nhóm bổ sung BW có số vi khuẩn *Lactobacillus* sp. và tổng số vi khuẩn hiếu khí cao hơn của nhóm đối chứng. Số lượng vi khuẩn *E. coli* và *C. perfringens* trong các đoạn ruột này không khác nhau giữa hai nhóm lợn. Trong manh tràng, lợn được bổ sung BW có tổng số vi khuẩn hiếu khí cao hơn của nhóm lợn đối chứng. Các chỉ số vi khuẩn này không có sự sai khác trong chất chứa trực tràng của hai nhóm lợn.

Kết quả này cho thấy, bổ sung BW có thể không làm thay đổi số lượng *E. coli* và *C. perfringens*, nhưng làm tăng số lượng *Lactobacillus*, vi khuẩn được coi là “có lợi” trong đường ruột.

Bohmer et al. 2006 cho rằng probiotic không làm thay đổi số lượng vi khuẩn đường ruột của lợn con, trong khi Baker và cs. (2013) đã xác định số lượng của *L. gasseri* và *L. johnsonii* tăng lên sau 3 ngày bổ sung probiotic. Gerbert và cs. (2011) cho thấy probiotic có khả năng làm giảm số lượng

E. coli trong chất chứa không tràng và hồi tràng. Nghiên cứu của Maneewan và cs. (2011) chứng minh probiotic chứa *B. subtilis* MP19 làm giảm số lượng *E.coli* và *Salmonella* spp. trong chất chứa ruột lợn con, đồng thời làm tăng số lượng *Lactobacillus* spp. và *B. subtilis* MP. Shim và cs. (2005) cũng chứng minh vi khuẩn *Bacillus* trong probiotic làm tăng số lượng *Bifidobacteria* và giảm chỉ số coliform. Như vậy, tác dụng của các loại probiotic khác nhau đến số lượng vi khuẩn đường ruột rất đa dạng.

Trong nghiên cứu này, *Bacillus* dạng bào tử chịu nhiệt trong BW đã làm thay đổi số lượng của *Lactobacillus* spp và tổng số vi khuẩn hiếu khí trong hầu hết các phần của ruột non và ruột già lợn con sau cai sữa, nhưng không làm thay đổi số lượng vi khuẩn *E.coli* và *C. perfringens*. Từ kết quả này có thể thấy rằng, BW có tác dụng một phần đến hệ vi khuẩn đường ruột, từ đó tác động đến môi trường ruột, tương tác giữa các vi khuẩn đường ruột, tương tác vi khuẩn với niêm mạc ruột... cuối cùng làm thay đổi tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và sức khỏe đường ruột, góp phần cải thiện tình trạng mắc tiêu chảy của đàn.

IV. KẾT LUẬN

BW chứa *Bacillus* dạng bào tử chịu nhiệt bổ sung trong khẩu phần của lợn sau cai sữa có xu hướng kích thích sinh trưởng, cải thiện hệ số chuyển hóa thức ăn và hấp thu dinh dưỡng của lợn sau cai sữa.

Chế phẩm làm giảm tỷ lệ mắc hội chứng tiêu chảy, tổng số ngày tiêu chảy, từ đó có thể làm giảm tỷ lệ hao hụt và chi phí thú y, tăng hiệu quả chăn nuôi.

Bào tử *Bacillus* chịu nhiệt có tác dụng làm tăng số lượng vi khuẩn *Lactobacillus* spp. và thay đổi số lượng vi khuẩn hiếu khí trong ruột non và ruột già. Đây là một trong những cơ chế cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn, tăng cường sức khỏe đường ruột và hạn chế tiêu chảy ở lợn được bổ sung BW.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ahmed S.T., Hoon J., Mun H.S., Yang C.J. (2014). Evaluation of *Lactobacillus* and *Bacillus*-based probiotics as alternatives to antibiotics in enteric microbial challenged

weaned piglets. American Journal of Microbiology Research 8(1):96-104

2. Alexopoulos C., Georgoulakis I.E., Tzivara A. et al. (2004). Field evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis* spores, on the health status and performance of sows and their litters. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 88: 381-392
3. Baker AA, Davis E, Spencer JD, Moser R, Rehberger T. The effect of a *Bacillus* based direct-fed microbial supplemented to sows on the gastrointestinal microbiota of their neonatal piglets. Journal of animal science. 2013. Epub 2013/04/11
4. Blok, M. C., H. A. Vahl, L. de Lange, A. E. van de Braak, G. Hemke and M. Hensing. 2002. Nutrition and health of the gastrointestinal tract. Wageningen Academic. The Netherlands: 45-49.
5. Bohmer BM, Kramer W, Roth-Maier DA. Dietary probiotic supplementation and resulting effects on performance, health status, and microbial characteristics of primiparous sows. Journal of animal physiology and animal nutrition. 2006;90(7-8):309-15. Epub 2006/07/27.
6. Budino F.E.L., Thomaz M.C., Kronka R.N. et al. (2005). Effect of probiotic and prebiotic inclusion in weaned piglet diets on structure and ultra-structure of small intestine. Brazilian Archives of Biology and Technology 48(6): 921-929
7. Collins, M. D., and G. R. Gibson. 1999. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. Am. J. Clin. Nutr. 69 (Suppl. 1):1052S
8. Estienne M.J., Hartsock T., Harper A.F (2005). Effects of antibiotics and probiotics on suckling pig and weaned pig performance. International Journal of Applied Research In Veterinary Medicine. 3(4): 303-308
9. Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. J. Appl. Bacteriol. 66:365-378

10. Hale, O. M. and G. L. Newton. (1979). Effects of a nonviable lactobacillus species fermentation product on performance of pigs. *J. Anim. Sci.* 48:770-775
11. Gebert S, Davis E, Rehberger T, Maxwell CV. Lactobacillus brevis strain 1E1 administered to piglets through milk supplementation prior to weaning maintains intestinal integrity after the weaning event. *Beneficial microbes.* 2011;2(1):35-45. Epub 2011/08/13.
12. Hong, J. W., I. H. Kim, O. S. Kwon, J. H. Kim, B. J. Min and W. B. Lee. (2002). Effects of dietary probiotics supplementation on growth performance and fecal gas emission in nursing and finishing pigs. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)* 44: 305-314
13. Kornegay, E. T. and C. R. Risley. (1996). Nutrient digestibility of a corn-soybean meal diet as influenced by Bacillus products fed to finishing swine. *J. Anim. Sci.* 74:799-805
14. Maxwell, C. V., D. S. Buchanan, F. N. Owens, S. E. Gilliland, W. G. Luce and R. Vencl. (1983). Effect of probiotic supplementation on performance, fecal parameters and digestibility in growing finishing swine. *Oklahoma Agric. Exp. Sta. Anim. Sci. Res. Rep.* 114:157
15. Maneewan C, Yamauchi K, Thirabunyanon M, Siri S, Mekbungwan A, Thongwittaya N. Development of Bacillus subtilis MP and effective utilization on productivity and microorganisms in feces of suckling piglets. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine.* 2011;9(4):382-7.
16. Nahashon, S. N., H. S. Nakaue, S. P. Snyder, and I. W. Mirodh. (1994). Performance of Single Comb White Leghorn layers fed corn-soybean meal and barley-corn soybean meal diets supplemented with a directed-fed microbials. *Poultry Sci.* 73: 1712-1723.
17. Orgeur P., Le Dividich J., Colson V. (2002). La relation mère-jeune chez les porcins: de la naissance au sevrage. *INRA Productions Animales*, 15 (3): 185-198, 2002
18. Perdigon, G., S; E. Alvarze. M. Vintine, M. Medine and M. Medici. (1999). Study of the possible mechanisms involved in the mucosal immune system activation by lactic acid bacteria. *J. Dairy Sci.* 82:1108-1114
19. Shim SB, Verstegen MW, Kim IH, Kwon OS, Verdonk JM. Effects of feeding antibiotic-free creep feed supplemented with oligofructose, probiotics or synbiotics to suckling piglets increases the preweaning weight gain and composition of intestinal microbiota. *Archives of animal nutrition.* 2005;59(6):419-27. Epub 2006/01/25.
20. Taras D., Vahjen M.M., Simon O (2006). Performance, diarrhea incidence, and occurrence of Escherichia coli virulence genes during long-term administration of a probiotic Enterococcus faecium strain to sows and piglets. *Journal of Animal Science* 84: 608-617
21. Taras D., Vahjen M.M., Simon O (2007). Probiotics in pigs: modulation of their intestinal distribution and of their impact on health and performance. *Livestock Science* 108: 229-223
22. Tokach M.D., Goodband R.D., Nelssen J.L. et al. (1992). Influence of weaning weight and growth during the first week post-weaning on subsequent pig performance. *Swine Day: Kansas State University* 1992: 15-17
23. Utiyama C.E, Oetting L.L., Giani P.A. et al. (2006) . Efeitos de antimicrobianos, prebióticos, probióticos e extratos vegetais sobre a microbiota intestinal, a frequência de diarreia e o desempenho de leitões recém-desmamados. *Revista Brasileira de Zootecnia* 35(6): 2359-2367

Ngày nhận 29-3-2017

Ngày phản biện 15-7-2017

Ngày đăng 1-1-2018