

ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG SỨC KHỎE ĐƯỜNG RUỘT QUA SỐ LƯỢNG *LACTOBACILLUS* VÀ *COLIFORMS*, *E. COLI* TRÊN HEO CAI SỮA

Đỗ Thiên Thái, Lê Quang Thìn, Trần Thị Quỳnh Lan
Khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM

TÓM TẮT

Đánh giá tình trạng sức khỏe đường ruột của heo cai sữa đã được thực hiện ở 2 trại heo quy mô công nghiệp. Mẫu phân được lấy tại thời điểm một ngày trước khi heo con cai sữa (heo con cai sữa ở 26 ngày tuổi) và 4 thời điểm sau cai sữa đến khi heo đạt 44 ngày tuổi. Số lượng vi khuẩn *Lactobacillus* của hai trại tại thời điểm một ngày trước cai sữa ở mức 7,80 log CFU/g (trại A) và 7,98 log CFU/g (trại B) và có khuynh hướng giảm vào ngày đầu tiên sau cai sữa (27 ngày tuổi). Sau cai sữa 6 ngày (heo 32 ngày tuổi), số lượng *Lactobacillus* duy trì ở mức độ ổn định trong khoảng 8,05 log CFU/g đến 8,50 log CFU/g cho đến khi heo đạt 44 ngày tuổi. Số lượng vi khuẩn *Coliforms* từ các mẫu phân nằm trong khoảng 6,01 log (CFU/g) đến 6,55 log (CFU/g) trong suốt giai đoạn khảo sát. Số lượng vi khuẩn *E. coli* (ở mức 6 log CFU/g) thấp hơn số lượng có thể gây tiêu chảy trên heo con. Trước cai sữa, 20% tổng số mẫu khảo sát của cả trại A và B có tỷ lệ *Lactobacillus:Coliforms* $\leq 1,3$ cho thấy nguy cơ tiêu chảy thấp; tuy nhiên sau cai sữa một ngày 60% số mẫu có tỷ lệ *Lactobacillus:Coliforms* $\leq 1,3$ cho thấy sự thay đổi rất nhanh của hệ vi sinh vật đường ruột liên quan đến nguy cơ tiêu chảy trên heo và cần ưu tiên biện pháp phòng bệnh cho đàn heo.

Từ khóa: Tỷ lệ *Lactobacillus:Coliforms*, *E. coli*, cai sữa.

Assessing intestinal health status through number of *Lactobacillus* and *Coliforms*, *E. coli* in weaning piglets

Do Thiên Thái, Lê Quang Thìn, Trần Thị Quỳnh Lan

SUMMARY

This research was carried out in two industrial scale pig farms to determine the intestinal health status of the weaning piglets. The stool samples were collected respectively one day pre-weaning (piglets weaned at 26 days old) and 4 times in the post-weaning stage until 44 days old. The number of *Lactobacillus* bacteria at 7.80 log CFU/g (farm A) and 7.98 log CFU/g (farm B) tended to decrease at the 1st day post-weaning (pig at 27 days old) at both pig farms. At 6 days post-weaning (pig at 32 days old), *Lactobacillus* bacteria remained stable between 8.05 log CFU/g and 8.50 log CFU/g until the piglets reached 44 days old. The number of *Coliforms* isolated from the stool samples showed between 6.01 log (CFU/g) and 6.55 log (CFU/g) throughout the survey period. The number of *E. coli* (approximately 6 log CFU/g) was below the bacteria number could cause diarrhea in the piglets. In the pre-weaning period, 20% of the fecal samples showed the *Lactobacillus:Coliforms* ratio ≤ 1.3 in both farms, indicating that the risk of diarrhea was low, however 60% of fecal samples showed this proportion was lower than 1.3 at one day post-weaning. This indicated a significant change in the intestinal microbial flora, associating with the risk of diarrhea in the weaning piglets, and preventive measures must be undertaken as a priority.

Keywords: *Lactobacillus:Coliforms* ratio, *E. coli*, weaning.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sức khỏe đường tiêu hóa trên heo con có vai trò rất quan trọng để đảm bảo hiệu quả tối ưu trong chuyên hóa thức ăn. Giai đoạn cai sữa là giai đoạn heo dễ bị tiêu chảy do nhiều yếu tố tác động lên trạng thái sức khỏe đường ruột như mất cân bằng

hệ vi sinh vật đường ruột, stress do xa mẹ, thay đổi thức ăn, cấu trúc đường tiêu hóa chưa hoàn thiện (nhung mao, tế bào tiết nhầy), hệ miễn dịch chưa hoàn thiện, acid dạ dày heo còn ở mức cao làm giảm khả năng tiêu hóa protein... Trong những yếu tố trên, cân bằng hệ vi sinh vật đường ruột có

vai trò giúp ổn định và ức chế sự sinh trưởng của các vi khuẩn gây bệnh. Nếu như sự cân bằng này mất đi sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho các vi khuẩn gây bệnh phát triển, đặc biệt vi khuẩn đường ruột có hại gia tăng gây bệnh lý trên ruột và các hệ thống khác. Chính vì có nhiều yếu tố ảnh hưởng lên tình trạng sức khỏe đường ruột nên việc đánh giá sức khỏe đường tiêu hóa tương đối khó khăn. Mặt khác, hiện có rất ít những nghiên cứu trong phòng và kiểm soát sức khỏe đường tiêu hóa so với sức khỏe đường hô hấp trên heo.

Nghiên cứu này áp dụng một công cụ rất thông dụng hiện nay để phân tích sức khỏe đường ruột trong một nhóm heo con căn cứ trên tỷ lệ *Lactobacillus*: *Coliforms*. Trước cai sữa, số lượng vi khuẩn có lợi (*Lactobacillus* hoặc vi khuẩn sinh acid lactic) trên heo ở mức cao, ngược lại thời điểm này số lượng vi khuẩn *Coliforms* ở mức thấp. Sau cai sữa, số lượng *Lactobacillus* giảm đồng thời với sự gia tăng số lượng *Coliforms* và các vi khuẩn gây bệnh do stress sau cai sữa gây rối loạn hệ vi khuẩn đường ruột (Jensen, 1998; Pieper và ctv, 2006). Hệ vi sinh vật đường ruột của heo con được hình thành bởi vi khuẩn (*Lactobacillus*, *Bifidobacteria*, *Proteus*, ...) và nấm men. Những vi khuẩn này giúp tiêu hóa chất dinh dưỡng, bảo vệ màng nhầy và chống lại vi khuẩn gây bệnh khác như nhóm vi khuẩn đường ruột *Enterobacteriaceae* và *Coliforms*. Đàn heo con có số lượng vi khuẩn có lợi nhiều có nguy cơ tiêu chảy thấp vì số lượng vi khuẩn *Lactobacillus* cao tỷ lệ với sức khỏe đường ruột tốt.

II. NỘI DUNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Nội dung nghiên cứu bao gồm phân lập vi khuẩn *Lactobacillus* và *Coliforms/E. coli* từ mẫu phân heo con giai đoạn cai sữa đến 45 ngày tuổi. Căn cứ số lượng *Lactobacillus* và *Coliforms/E. coli* để đánh giá cân bằng hệ vi sinh vật đường ruột và liên hệ với tình trạng sức khỏe đường ruột trên heo khảo sát.

Nghiên cứu thực hiện tại 2 trại heo nuôi theo quy mô công nghiệp (trên 1.500 nái/trại). Thu thập thông tin các trại lấy mẫu về lịch sử dịch bệnh, an toàn sinh học, tiêm phòng vacxin, tỷ lệ tiêu chảy, tỷ lệ chết... thông qua bảng câu hỏi điều tra thông tin trực tiếp kết hợp với sổ ghi chép thường nhật

của trại. Mỗi trại lấy 50 mẫu phân heo con cai sữa tại 5 thời điểm (heo con 25 ngày tuổi, 27 ngày tuổi, 32 ngày tuổi, 39 ngày tuổi, 44 ngày tuổi trên đàn heo con cai sữa lúc 26 ngày tuổi), mỗi thời điểm lấy 10 mẫu. Tổng cộng 2 trại lấy 100 mẫu phân (50 mẫu/trại). Mẫu phân heo con được thu thập vào thời điểm buổi sáng và bảo quản ở nhiệt độ từ 4-8°C trong túi zip vô trùng, trọng lượng mẫu tối thiểu là 100 gram/mẫu phân rắn hoặc 100ml/mẫu phân lỏng. Mẫu được mang về phòng thí nghiệm trong vòng 2 giờ để tiến hành nuôi cấy vi khuẩn.

Đếm số lượng *Coliforms* và *E. coli*: Mẫu được đồng nhất và được pha loãng trong Tryptone Salt Broth (Himedia, Ấn Độ) đến nồng độ 10^{-6} và sử dụng các mức nồng độ pha loãng 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} để cấy trang trên thạch MacConkey (Thermo Scientific™, Mỹ) (37°C/18-24 giờ) với mục đích đếm số lượng vi khuẩn. Tiến hành đếm số lượng các khuẩn lạc của *Coliforms* và *E. coli* dựa trên hình thái chuyên biệt trên môi trường chọn lọc. Số lượng vi khuẩn được tính dựa trên số khuẩn lạc của ba nồng độ nuôi cấy và tính toán theo tiêu chuẩn của Rhouma (2016).

Đếm số lượng *Lactobacillus*: Mẫu được đồng nhất được pha loãng trong Tryptone Salt Broth đến nồng độ 10^{-6} và sử dụng các mức nồng độ pha loãng 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} để cấy trang trên thạch MRS (Thermo Scientific - Mỹ) và đặt trong bình nuôi cấy kỵ khí (37°C/48-72 giờ). Tiến hành đếm số lượng các khuẩn lạc của *Lactobacillus* dựa trên hình thái chuyên biệt trên môi trường chọn lọc. Số lượng vi khuẩn được tính dựa trên số khuẩn lạc của ba nồng độ nuôi cấy và tính toán theo tiêu chuẩn của Rhouma (2016).

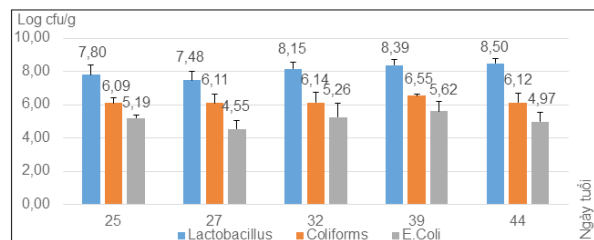
Số liệu được lưu trữ bằng phần mềm Microsoft Excel 2016, số liệu được xử lý thống kê trên phần mềm Minitab 16.2. Các giá trị trung bình được so sánh trung bình bằng trắc nghiệm T.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Số lượng vi khuẩn *Lactobacillus* trung bình trong các mẫu tại trại A và B (hình 1 và 2) tại các thời điểm nghiên cứu duy trì trong khoảng 7,48 log (CFU/g) đến 8,50 log (CFU/g) và số lượng *Coliforms* trong khoảng 6,01 log (CFU/g) đến 6,55 log (CFU/g) tại tất cả các thời điểm khảo sát. Số lượng *Lactobacillus* duy trì sự ổn định ngay cả tại thời điểm trước cai sữa (25 ngày tuổi) số lượng

Lactobacillus ở mức $7,80 \pm 0,59$ log (CFU/g) và một ngày sau cai sữa ($7,48 \pm 0,51$ log (CFU/g). Tuy

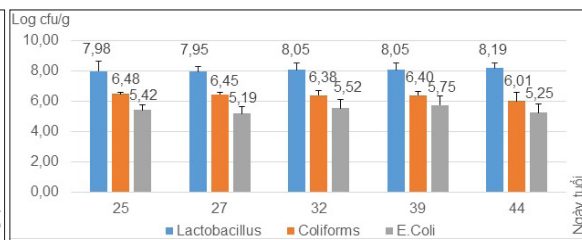
nhien cả trại A và B đều cho thấy khuynh hướng giảm *Lactobacillus* ngay sau thời điểm cai sữa.



Hình 1. Số lượng *Lactobacillus* và *Coliforms*/*E. coli* theo thời điểm lấy mẫu phân (Trại A)

Trong sinh lý tiêu hóa heo con, sự đa dạng và số lượng của các loài vi khuẩn tăng theo tuổi của heo con. Khởi đầu hệ thống tiêu hóa heo con được khu trú bởi vi khuẩn hiếu khí và yếm khí tùy nghi. Những thành phần vi khuẩn này được liên hệ với sữa đầu và sữa là thức ăn chứa chủ yếu vi khuẩn sinh acid lactic như *Lactobacilli* và *Bifidobacterium*. Sau đó dưới ảnh hưởng của yếu tố môi trường và thức ăn, thành phần vi khuẩn thay đổi và cuối cùng ổn định (Knecht và ctv, 2020). Giai đoạn cai sữa rất quan trọng vì heo con tiếp xúc với hàng nghìn loài vi khuẩn mới, có thể đóng vai trò quan trọng trong việc thiết lập một hệ vi sinh vật ổn định khi trưởng thành (Kim và ctv, 2011). Giai đoạn cai sữa, *Lactobacillus* là một trong những nhóm vi khuẩn phong phú nhất có thể bị ảnh hưởng vào thời điểm này (Acres, 1985). Việc cai sữa và thay đổi chế độ ăn sang thức ăn đặc đã kích thích sự thay đổi thành phần *Lactobacillus* nhằm thích nghi với thức ăn khô giàu protein. Vào ngày đầu tiên sau khi cai sữa, khi heo con hầu như không ăn hoặc chỉ ăn rất ít thức ăn rắn dẫn đến thay đổi giảm số lượng tương đối của các loài *Lactobacillus*.

Tiêu chảy trên heo sau cai sữa thường đặc trưng bằng tỷ lệ cao heo tiêu chảy và giảm tăng trưởng có thể quy cho những chủng *E. coli* sinh độc tố ruột (enterotoxigenic). Cai sữa sớm và đột ngột giữa 21 và 28 ngày tuổi gây ra stress mạnh dẫn đến rối loạn hệ vi sinh vật đường ruột, sinh lý vật chủ và chức năng miễn dịch tiêu chảy sau cai sữa đặc trưng bằng sự giảm số lượng lợi khuẩn bao gồm *Lactobacillus sobrius*, *L. acidophilus*, *L.*



Hình 2. Số lượng *Lactobacillus* và *Coliforms*/*E. coli* theo thời điểm lấy mẫu phân (Trại B)

reuteri, và tăng *E. coli* gây bệnh (Dec Marta và ctv, 2017). Như vậy khuynh hướng giảm số lượng *Lactobacillus* này phù hợp với nhận định ở trên và cho thấy nguy cơ ảnh hưởng trên sức khỏe đường ruột heo con do stress cai sữa ở 26 ngày tuổi. Tuy nhiên sau cai sữa 6 ngày (32 ngày tuổi), số lượng *Lactobacillus* duy trì mức độ ổn định (> 8 log CFU/g tương đương 10^8 CFU/g phân) cho đến giai đoạn 44 ngày tuổi, điều này giúp duy trì trạng thái cân bằng và không có những rối loạn trầm trọng làm tiếp tục giảm lợi khuẩn. Nhận định trên cũng phù hợp với quan sát lâm sàng trên đàn heo khảo sát tại trại chỉ xuất hiện heo con tiêu chảy rải rác. Mặc dù vậy, mức độ *Lactobacillus* trong đường ruột heo con của cả hai trại chưa đạt đến mức 9 log CFU/g (tương đương 1×10^9 CFU/g) như một số nghiên cứu báo cáo khi đánh giá vào ngày 11 sau cai sữa số lượng vi khuẩn ở mức 9 log CFU/g (tương đương 1×10^9 CFU/g phân) (Konstantinov và ctv, 2004; Loh và ctv, 2006). Để cải thiện số lượng lợi khuẩn, sử dụng probiotic có thể là một giải pháp cho trại trong giai đoạn cai sữa vì hiện tại trại không sử dụng bất kỳ sản phẩm hỗ trợ hệ vi sinh vật đường ruột nào.

Số lượng *Lactobacillus* cũng có thể liên quan đến việc bổ sung kháng sinh (Tiamudec 10%, hoạt chất chính Tiamulin hydrogen fumarate) trong thức ăn heo con cai sữa vào 27 ngày tuổi (1 ngày sau cai sữa) tại trại. Đây là kháng sinh có tác động chủ yếu trên vi khuẩn gram dương và *Mycoplasma*, thường được dùng trong điều trị viêm vú, viêm phổi, viêm đường tiết niệu, các bệnh về da, viêm ruột, hồng ly, viêm hồi tràng. Hoạt chất có khả

năng ức chế một phần số lượng *Lactobacillus*, mặc dù theo một nghiên cứu thì chỉ khoảng 10% vi khuẩn *Lactobacillus* nhạy cảm với nhóm kháng sinh này (Dec Marta và ctv, 2017). Việc trộn kháng sinh trong thức ăn không phải mục đích điều trị (sub-therapeutic) được giả thiết là cải thiện tăng trưởng thông qua nhiều cơ chế trong đó quan trọng nhất là giảm gánh nặng mầm bệnh, giảm các bệnh cận lâm sàng và giảm cạnh tranh dinh dưỡng của vi sinh vật. Tuy nhiên tác động của kháng sinh trên hệ vi sinh vật như thế nào thì chưa được đánh giá đúng mức và khuyến cáo chọn khác sinh đặc hiệu cho vi khuẩn gây bệnh. Một số kháng sinh như carbadox hay kháng sinh thường sử dụng khác có thể làm tăng một số vi khuẩn gây bệnh như *Prevotella*, *Roseburia*, và *Fecalibacterium* (Looft và ctv, 2014; Fouchse và ctv, 2016).

Coliforms thuộc nhóm *Enterobacteriaceae*, trong đó *E. coli* có số lượng nhiều hơn và chiếm ưu thế trong các vi khuẩn *Coliforms* của dạ dày-ruột. Sau cai sữa, *Coliforms* từ phía dưới đường ruột xuất hiện để khu trú ở phần trên ruột non, điều này làm tăng số lượng *Coliforms* tại cả ruột non (Hampson và ctv, 1985). Số lượng vi khuẩn *Coliforms* của 2 trại A và B luôn duy trì mức thấp hơn 7 log CFU/g, cả thời điểm trước cai sữa (25 ngày tuổi) đến thời điểm heo 44 ngày tuổi sau cai sữa (hình 1 và 2). Một nghiên cứu khác cho biết heo khỏe sau cai sữa khoảng 30 ngày có số lượng *Coliforms* ở mức $1,4 \times 10^9$ CFU/g phân (Barth và ctv, 2018). Số lượng vi khuẩn *Coliforms* trong mẫu phân heo khảo sát từ trại A thấp hơn so với trại B ($p < 0,05$), đồng thời số lượng *Lactobacillus* sau cai sữa trên mẫu phân heo lấy từ trại A cũng cao hơn trại B ($p < 0,05$). Nếu chỉ căn cứ trên số lượng 2 nhóm vi khuẩn đại diện cho hệ vi khuẩn có lợi và có hại thì trại A có nguy cơ tiêu chảy ở heo con thấp hơn trại B, tuy nhiên điều này chỉ tương đối, cần phải xem về tỷ lệ giữa 2 nhóm để có nhận định tối ưu hơn. Cai sữa gây thay đổi đáng quan tâm về đáp ứng miễn dịch và sinh lý và hậu quả có thể thấy biểu hiện lâm sàng do các nguyên nhân gây bệnh nhiễm trên đường ruột (Valeriano, 2017). Tương thích với điều này, những chủng *Lactobacillus* có tác dụng giảm tiêu chảy nặng và tỷ lệ tiêu chảy tại các giai đoạn sống khác nhau và làm giảm bớt hội chứng stress do cai sữa. Trong một số báo cáo được công bố, tỷ lệ

tiêu chảy giảm xảy ra đồng thời với cân bằng vi sinh vật đường ruột được cải thiện thông qua tỷ lệ *Lactobacilli:Enterobacteria* (Castillo và ctv, 2006; Zhao và Kim, 2015). Như vậy nhóm vi khuẩn gây bệnh đường ruột *Enterobacteria* điển hình là *E. coli* sinh độc tố ruột ETEC được xem như thông số chính đối lập với nhóm vi khuẩn có lợi. So sánh giữa heo cai sữa sớm và cai sữa muộn cho thấy heo cai sữa sớm bắt đầu xuất hiện tiêu chảy nhanh hơn và nặng hơn, đồng thời giảm trọng lượng trong đáp ứng với gây nhiễm bằng nhóm *E. coli* gây tiêu chảy (ETEC) so với heo cai sữa muộn (McLamb và ctv, 2013). Thời điểm cai sữa tại trại vào ngày thứ 26 cho thấy có khuynh hướng giảm số lượng vi khuẩn *Lactobacillus* nhưng số lượng *E. coli* không có sự khác biệt trước và các thời điểm sau cai sữa đến 39 ngày tuổi ở cả trại A và B. Riêng trại A, thời điểm sau cai sữa số lượng *E. coli* cao hơn tại thời điểm 44 ngày tuổi sau cai sữa. Điều này cho thấy cai sữa liên hệ với biến động số lượng vi khuẩn nhóm gây tiêu chảy nhưng chưa thể khẳng định có sự rối loạn trên hệ vi sinh vật hay không.

Tiêu chảy sau cai sữa là một những vấn đề liên quan tới sức khỏe đường ruột của heo con thường gây ra do nhiễm *E. coli* nhóm ETEC (enterotoxigenic *Escherichia coli*), chủ yếu *E. coli* F4 (K88)⁺ và F18⁺ (Fairbrother và ctv, 2005; Zhang và ctv, 2007). Số lượng *E. coli* thấp nhất có khả năng gây tiêu chảy trên heo con từ 10^9 đến 10^{10} CFU sau 1-5 ngày nhiễm (Acres, 1985). Một nghiên cứu gần đây cũng chứng minh khi số lượng vi khuẩn *E. coli* ở mức 8 log CFU/g thì tỷ lệ heo con tiêu chảy do *E. coli* có thể đến 29% (En Yu và ctv, 2021). Dựa vào những số liệu trên, nghiên cứu tại trại A và B cho thấy số lượng vi khuẩn *E. coli* qua các thời điểm khảo sát ở mức 6 log CFU/g tương đương với 10^6 CFU/g phân (hình 1 và 2) thấp hơn yêu cầu tối thiểu có thể dẫn đến nguy cơ gây tiêu chảy trên heo con. Điều này phù hợp với kết quả theo dõi tình trạng bệnh trên đàn heo trong hai trại vì rất ít các trường hợp heo con có biểu hiện lâm sàng liên quan đến rối loạn hệ tiêu hóa.

Quay trở lại mục tiêu của nghiên cứu là sử dụng một công cụ rất thông dụng hiện nay để phân tích sức khỏe đường ruột trong một nhóm heo con cần

cứ trên tỷ lệ *Lactobacillus:Coliforms* (Reinaldo, 2017). Tỷ lệ *Lactobacillus:Coliforms* nhỏ hơn 1,3 chỉ thị nguy cơ gây tiêu chảy trên đàn heo với số lượng *Lactobacillus* trong trực tràng lớn hơn 9 log CFU/g và số lượng *Coliforms* nhỏ hơn 7 log CFU/g. Khi phân tích trên quần thể, điều rất quan trọng cần biết là khi số mẫu khảo sát có chỉ số *Lactobacillus:Coliforms* $\leq 1,3$ lớn hơn hoặc bằng 15% thì quần thể đàn heo có nguy cơ cao phát triển tiêu chảy và các phương pháp phòng ngừa phải được ưu tiên áp dụng. Nếu chỉ nhỏ hơn hoặc bằng 5% số mẫu có chỉ số nhỏ hơn 1,3 thì khả năng xảy ra các vấn đề đường ruột rất ít (Reinaldo, 2017).

Bảng 1. Đánh giá nguy cơ tiêu chảy thông qua chỉ số *Lactobacillus:Coliforms*

Ngày tuổi	<i>Lactobacillus: Coliforms</i> $\leq 1,3$	
	Trại A (%)	Trại B (%)
Trước cai sữa		
25	20	40
Sau cai sữa		
27	60	60
32	40	50
39	30	60
44	10	0

Căn cứ tiêu chí trên, kết quả tỷ lệ *Lactobacillus:Coliforms* được phân tích dựa trên tỷ lệ số mẫu khảo sát có chỉ số *Lactobacillus:Coliforms* $\leq 1,3$. Thời điểm trước cai sữa cho đến sau cai sữa ở 39 ngày tuổi có ít nhất 20% tổng số mẫu khảo sát của cả trại A và B có tỷ lệ *Lactobacillus:Coliforms* $\leq 1,3$; kết quả này cho thấy nguy cơ có thể xảy ra tiêu chảy trên đàn heo nếu không có những biện pháp phòng bệnh trong giai đoạn này, mặc dù ở trên cho thấy số lượng vi khuẩn nhóm gây bệnh *Coliforms/E. coli* đều nằm trong ngưỡng nguy cơ thấp. Đặc biệt, ngay sau cai sữa số mẫu có tỷ lệ *Lactobacillus:Coliforms* $\leq 1,3$ tăng lên đáng kể ở cả hai trại đến mức 60%. Điều này cho thấy sự thay đổi rất nhanh hệ vi sinh vật đường ruột do nhiều yếu tố gây stress và thay đổi thức ăn heo con. Tuy nhiên tại thời điểm 44 ngày tuổi, tỷ lệ số mẫu khảo sát tại trại A vẫn cho thấy nguy cơ heo phát triển tiêu chảy (10% số mẫu có tỷ lệ *Lactobacillus:Coliforms* $\leq 1,3$), trong

khi đó trại B gần như không có nguy cơ heo bị tiêu chảy khi không có mẫu khảo sát nào có tỷ lệ *Lactobacillus:Coliforms* $\leq 1,3$.

IV. KẾT LUẬN

Áp dụng công cụ phân tích nguy cơ gây tiêu chảy trên heo giai đoạn cai sữa dựa trên số lượng *Lactobacillus* và *Coliforms/E. coli* cho thấy số lượng lợi khuẩn *Lactobacillus* xuống mức 7,48 log CFU/g vào giai đoạn cai sữa gây nguy cơ tiêu chảy trên heo con ở mức cao (chiếm 60% tổng số mẫu khảo sát). Hệ vi sinh vật dần ổn định trong giai đoạn từ 32 ngày tuổi đến 44 ngày tuổi khi tỷ lệ heo con có nguy cơ tiêu chảy giảm đến mức 10% (trại A) và gần như không có nguy cơ tiêu chảy (trại B). Kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng sử dụng tỷ lệ *Lactobacillus* và *Coliforms/E. coli* trong đánh giá sức khỏe đường ruột heo con giúp đánh giá nguy cơ tiêu chảy thường gặp ở giai đoạn sau cai sữa, phương pháp đánh giá dựa trên quần thể với đại diện mẫu khảo sát để có những biện pháp phòng ngừa kịp thời trên đàn heo.

Lời cảm ơn: Nhóm nghiên cứu chân thành cảm ơn Quỹ nghiên cứu khoa học của trường Đại học Nông Lâm Tp. HCM đã cấp kinh phí thực hiện nghiên cứu. Chúng tôi chân thành cảm ơn sự hỗ trợ và giúp đỡ của các trại trong quá trình lấy mẫu và đồng thời cảm ơn sự hỗ trợ của Phòng xét nghiệm chẩn đoán thú y Hàn Việt trong thực hiện phân tích mẫu của đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Acres S.D., 1985. Enterotoxigenic *Escherichia coli* infections in newborn calves: a review. *J Dairy Sci.* 68: pp. 229–256.
2. Hampson D.J., M. Hinton, and D.E. Kidder, 1985. Coliform numbers in the stomach and small intestine of healthy pigs following weaning at three weeks of age. *J Comp Pathol.* 95 3: pp. 353–62.
3. D. Knecht, P. Cholewinska, A. Jankowska-Makosa, K. Czyż, 2020. Development of Swine's Digestive Tract Microbiota and Its Relation to Production Indices-A Review, *Animals Basel* 10 3: pp. 527.
4. En Yu., Daiwen Chen., Bing Yu., 2021.

- Amelioration of enterotoxigenic *Escherichia coli*-induced disruption of intestinal epithelium by manno-oligosaccharide in weaned pigs. *Journal of Functional Foods*, 82.
5. Fairbrother JM, Nadeau E, Gyles CL, 2005. *Escherichia coli* in postweaning diarrhea in pigs: an update on bacterial types, pathogenesis, and prevention strategies. *Anim Health Res Rev* 6: pp. 17–39.
 6. Jensen, B.B., 1998. The impact of feed additives on the microbial ecology of the gut in young pigs. *J. Anim. Feed Sci.* 7: pp. 45–64
 7. Foughse J.M., Zijlstra R.T., Willing B.P., 2016. The role of gut microbiota in the health and disease of pig. *Animal Frontiers*. 6 3: pp. 30–36.
 8. Konstantinov SR., Awati A., Smidt H., Williams BA., Akkermans ADL., De Vos WM., 2004. Specific response of a novel and abundant *Lactobacillus amylovorus*-like phylotype to dietary prebiotics in the guts of weaning piglets. *Appl Environ Microbiol* 70: pp. 3821–3830.
 9. Konstantinov SR., Smidt H., 2006. Nutrition and Immunity. *Mengheri E Britti MS Finamore A*, eds, pp. 23–38. Research Signpost, Kerala.
 10. Kim HB, Borewicz K, White BA, Singer RS, Sreevatsan S, Tu ZJ, *et al.*, 2011. Longitudinal investigation of the age-related bacterial diversity in the feces of commercial pigs. *Vet Microbiol* 153: pp. 124–133.
 11. Loh G., Eberhard M., Brunner RM., Hennig U., Kuhla S., Kleessen B., Metges CC., 2006. Inulin alters the intestinal microbiota and short-chain fatty acid concentration in growing pigs regardless to their basal diet. *J Nutr* 136: pp. 1198–1202.
 12. M. Overland, T. Granli, N.P. Kjos, O. Fjetland, S.H. Steien, M. Stokstad, 2000. Effect of dietary formates on growth performance, carcass traits, sensory quality, intestinal microflora, and stomach alterations in growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 787: pp. 1875–1884.
 13. M. Dec, R. Urban-Chmiel, D. StępieńPyśniak, A. Wernicki, *et al.* 2017. Assessment of antibiotic susceptibility in *Lactobacillus* isolates from chickens. *Gut Pathog.* 9: pp. 54
 14. Pieper, R.; Janczyk, P.; Schumann, R.; Souffrant, W. B., 2016. The intestinal microflora of piglets around weaning - with emphasis on lactobacilli. *Archiva Zoo technica* 2006 Vol. 9 pp. 28–40
 15. Reinaldo C., 2017. Analysis of the intestinal situation of piglets.
 16. Rhouma M, Beaudry F, Thériault W, Bergeron N, Beauchamp G, Fairbrother, Letellier A, 2016. *In vivo* therapeutic efficacy and pharmacokinetics of colistin sulfate in an experimental model of enterotoxigenic *Escherichia coli* infection in weaned pigs. *Vet Res* 47:58
 17. S.A. Barth, S. Blome, D. Cornelis, J. Pietschmann, M. Laval, O. Maestrini, *et al.* 2018. Faecal *Escherichia coli* as biological indicator of spatial interaction between domestic pigs and wild boar *Sus scrofa* in Corsica. *Transbound Emerg Dis.* 65 3: pp. 1–12.
 18. V.D.V. Valeriano, M.P. Balolong, D-K. Kang 2017. Probiotic roles of *Lactobacillus* sp. in swine: insights from gut microbiota. *J Appl Microbiol.* 122 3: pp. 554–567.
 19. Zhang W., Zhao M., Ruesch L., Omot A., Francis D., 2007. Prevalence of virulence genes in *Escherichia coli* strains recently isolated from young pigs with diarrhea in the US. *Vet. Microbiol.* 123: pp. 145–152.

Ngày nhận 13-7-2022

Ngày phản biện 20-8-2022

Ngày đăng 1-11-2022