# LÝ GIẢI CÁC ẢNH HƯỞNG LÊN DẠ DÀY RUỘT (GIT) CỦA HEO CON CAI SỮA TỪ DINH DƯỠNG KHẨU PHẦN

***Nguyễn Thị Mộng Nhi***

**Bộ môn Chăn nuôi Thú Y, Khoa Nông Nghiệp - Thủy Sản, Trường Đại học Trà Vinh**

Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Mộng Nhi. Điện thoại: (+84)(91)8490731. Email: ntmnhi@tvu.edu.vn

## TÓM TẮT

Thông tin bài viết cho biết sức miễn dịch của ruột non liên quan đến hoạt động của vi khuẩn khu trú tại ruột già gây bệnh tiềm ẩn gây nguy hiểm cho heo giai đoạn theo mẹ. Tăng khả năng kháng bệnh dạ dày ruột dưới các điều kiện sinh học tế bào như bổ sung enzyme tổ hợp trong thức ăn cho heo con đảm bảo nâng cao tỷ lệ tiêu hóa và hấp thu dinh dưỡng. Kế đến là định hướng thực nghiệm thêm thức ăn mới cho heo để giảm chi phí chăn nuôi phù hợp giai đoạn tuổi, điều kiện khẩu phần và mục đích nuôi. Cuối cùng là truy xuất các loại thức ăn nên sử dụng trong khẩu phần đối với heo cai sữa kết hợp việc bổ sung dinh dưỡng để cải thiện được các nhược điểm tồn tại.

**Từ khóa***: miễn dịch màng nhày, lợi khuẩn, tế bào M, phức hợp enzyme, NAPs.*

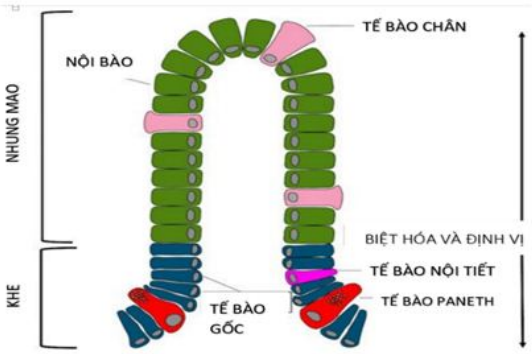
## GIỚI THIỆU

Hệ tiêu hóa của động vật ổn định sẽ giúp hấp thu dinh dưỡng tốt hơn, đảm bảo được năng suất và loại bỏ được tất cả loại bệnh tật nhất là bệnh truyền nhiễm. Ghánh nặng do bệnh vật nuôi rất khó ước lượng và dự đoán nên cần tiên phong phòng bệnh hơn là để động vật mắc bệnh rồi mới điều trị. Ngày nay rất nhiều biện pháp sinh học được sử dụng để kiểm soát sức khỏe như bổ sung chiết xuất thực vật và chất tổ hợp từ men bào tử trong thức ăn rất an toàn cho vật nuôi và con người. Tuy nhiên không dễ để lựa chọn do người nuôi chưa tiếp cận các sản phẩm này trên thị trường nên kỹ thuật viên cần nghiên cứu kỹ sinh học ở dạ dày ruột động vật để phổ biến kỹ thuật nuôi tốt và được đông đảo người nuôi tiếp nhận. Sau đó là áp dụng cho đối tượng vật nuôi phù hợp tiến đến đạt năng suất tối đa mà hạn chế tối thiểu nguy cơ chết do bệnh. Giai đoạn động vật non được xem là tối quan trọng để phát triển toàn diện đối với một chu kỳ sống và được quyết định bởi rất nhiều yếu tố mà trước hết là khả năng dinh dưỡng ở ruột. Giả định rằng heo con theo mẹ không thể sinh trưởng nhanh nếu như bị tiêu chảy kéo dài và chất lượng sữa mẹ là chìa khóa. Khi chuyển tiếp, heo mới làm quen thức ăn thô khô (thức ăn hạt, bột hoặc viên) và sau đó ngưng hoàn toàn sữa mẹ thì môi trường ruột dạ dày phải thay đổi để chuyển hóa tốt hơn thì chất bổ trợ càng vai trò tích cực. Tổng quan về các điều kiện bên trong và bên ngoài động vật cũng như các ảnh hưởng đến sức khỏe dạ dày ruột của heo con sơ sinh đến cai sữa sẽ được thể hiện thông qua sự "**Lý giải các ảnh hưởng lên dạ dày ruột (GIT) của heo con cai sữa từ dinh dưỡng khẩu phần"**. Có thể chưa đầy đủ về khả năng thích ứng khi cơ chế trao đổi dưỡng chất trong thức ăn đối với sức khỏe dạ dày ruột ở heo con nhưng cần thiết phải được nghiên cứu trao đổi, đa dạng loài vật tiếp cận được với các kỹ thuật đề nghị, đi đến nhất hoán các kết quả thực nghiệm và hoàn chỉnh các thông tin khoa học chuyên ngành.

### Chức năng tế bào của dạ dày ruột của heo

Thay đổi hình thái nội bào bao gồm việc vi nhung mao điều hướng vào khoang ruột và đặc điểm cấu trúc bề mặt màng tế bào bên trong cơ thể heo. Cử động của nhung mao là do nội bào, tế bào biểu mô đường tiêu hóa, tế bào nội tiết và tế bào chất là nơi chứa tế bào gốc, các tế bào biệt lập và tăng sinh cũng như tế bào tiết. Khi tế bào gốc phân chia thành các tế bào mới và tạo thành cả tế bào chết. Sự khác biệt và trưởng thành của mỗi loại tế bào hay khả năng biến đổi của sợi vi nhung mao (nội bào, màng nhày và tế bào nội tiết) xảy ra ở trung tâm tế

bào chất (Hình 1). Tại ruột non của động vật hữu nhủ việc hoạt hóa để tăng sinh nội bào đã giới hạn lượng tế bào chất tại đáy vi nhung mao. Các tế bào gốc khi phân chia và biệt lập thành nội bào hấp thu để trưởng thành, tế bào biểu mô và tế bào nội tiết sản xuất dịch nhày. Tại ruột non, các hoạt hóa của thành phần nội bào bị giới hạn phía trên vi nhung. Các tế bào gốc (tế bào mầm) lúc phân chia và biệt lập từ các nội bào trưởng thành được hấp thu, các tế bào hình đài sản xuất chất nhày, tế bào nội tiết và những tế bào đó cử động hướng về chóp vi nhung là nơi loại bỏ chúng là khoang ruột. Sau cai sữa việc thay đổi này tương tự các hoạt hóa để hoàn chỉnh chức năng của đường ruột. Những thay đổi cấu trúc hình thái ruột kết hợp khi cai sữa đã được xác thực rất nhiều. Trong vòng 24 giờ cai sữa chiều cao vi nhung giảm khoảng 75% so với các tình huống bắt đầu cai sữa. Việc giảm này là do mất nhiều tế bào hoặc ít tăng sinh khe tế bào. Sự thoái hóa vi nhung và hẹp các khe tế bào xuất hiện suốt quá trình cai sữa làm biến mất các bào quan trưởng thành và điều này có thể làm giảm hấp thu dưỡng chất. Khi giảm hoạt động của các enzyme ngoại biên (như lactase peptidase), giảm chuyển hóa dinh dưỡng được xem là tương quan đối với các sợi vi nhung rút ngắn.



Hình 1. Cấu trúc tế bào ruột ở heo cai sữa

Các protein liên kết chặt chẽ trong mô bào để thành lập các hàng rào bảo vệ, làm đóng kín gian bào trong biểu mô điều hòa khả năng thấm qua màng. Các protein vận chuyển qua màng như occluding, claudin, protein cytoplasmic (zonula và occluden – ZO) trở nên năng động. Khi rào chắn nối phần xoang với phần đáy thì các protein liên kết trên điều khiển sự khuếch tán các ion và hòa tan các phần tử nhỏ qua con đường xuyên màng. Việc cung cấp các protein liên kết chặt như là sự chắt lọc theo sau các dưỡng chất quan trọng, chất điện giải và nước chảy từ khoang ruột vào hệ thống tuần hoàn. Tính thấm ở ruột tăng lên có thể dẫn đến sự đáp ứng viêm bởi việc nhiễm độc tố, các phản ứng dị ứng hay vi khuẩn. Chức năng hàng rào bảo vệ của ruột có thể bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như tuổi, khẩu phần và các dạng bệnh học. Việc cai sữa sẽ điều hướng chức năng các tế bào biểu mô kích thích vi khuẩn gây bệnh phát triển và thải độc tố vào khoang ruột. Hấp thu của ruột ở heo cai sữa giảm lúc 3 tuần tuổi hoặc sớm hơn để thúc đẩy hoàn thiện chức năng của ruột tự nhiên. Tuy nhiên nếu cai sữa heo con sau 3 tuần tuổi thì hoạt động hấp thu bị ảnh hưởng nhiều hơn và khuyến cáo nên cai sữa sớm để cân bằng chức năng của hàng rào miễn dịch.

**Ưu điểm sinh học từ dạ dày ruột ở heo khỏe**

Thức ăn kích thích đáng kể sự tăng trưởng và duy trì màng nhày dạ dày ruột cho nên cấu trúc ruột bị ảnh hưởng bởi sự tuần hoàn của dưỡng chất nhất là các thành phần từ khẩu phần như thức ăn bột nên được chú ý. Đối với heo sơ sinh và cai sữa thì việc phát triển cấu trúc ruột rất quan trọng của sự sống nên thúc đẩy sinh trưởng và chức năng miễn dịch. Khi chức năng dạ dày ruột hoàn chỉnh sẽ thúc đẩy tiêu hóa, hấp thu và miễn dịch tốt hơn, điều này thực sự quan trọng để đáp ứng với việc thay đổi của điều kiện

Hình 2. Chỉ định đối với heo sau cai sữa

ngoại cảnh. Dạ dày ruột đóng vai trò then chốt trong quá trình sinh trưởng của heo con sơ sinh và ảnh hưởng lên khối lượng cơ thể, khoảng 2% khối lượng sơ sinh tăng lên rõ ràng và trên 6% ở hai tuần sau cai sữa. Tiếp cận giải pháp bổ sung dinh dưỡng thực sự cần thiết để phát triển và hoàn chỉnh chức năng dạ dày ruột. Nói cách khác các bất lợi do dinh dưỡng thức ăn sẽ bào mòn ruột của động vật ngay cả khi các tiêu chuẩn môi trường chăn nuôi được đáp ứng đầy đủ. Hơn nửa việc cung cấp các thức ăn năng lượng có khả năng oxy hóa hay các tiền chất cho tổng hợp để hình thành và phóng thích các protein, glycoprotein, nucleotide chức năng, lipid màng, các dưỡng chất kích thích trực tiếp sản xuất hormone paracrine, các yếu tố tăng trưởng cũng như các chất trao đổi và chúng ảnh hưởng đến sinh lý dạ dày ruột bao gồm sự kích thích lẫn ức chế. Hoạt hóa dưỡng chất khẩu phần chi phối việc ổn định các chủng vi khuẩn có lợi ở ruột là việc cuối cùng không thể bỏ qua khi chúng được tổng hợp tự ý sau khi được phân giải, do đó cung cấp các phân tử nhỏ hữu ích cho việc phát triển chức năng các thành phần của bộ máy tiêu hóa.

Sự tăng trưởng và phát triển của ruột là do co bóp cơ học kết hợp với cho ăn làm tăng khối lượng heo sơ sinh mặc dù một ít chất dịch bất thường trong cơ thể được nuốt từ heo mang thai. Dưỡng chất ăn vào có ảnh hưởng đồng hóa chính trong ruột heo con nhưng một ít các yếu tố tăng trưởng hiện diện trong sữa đầu và sữa được khẳng định có đáp ứngvới đặc tính của ruột và chúng là các chất dinh dưỡng xuất hiện độc lập. Suốt giai đoạn cai sữa có một số dưỡng chất mấu chốt và yếu tố môi trường chi phối việc thay đổi thất thường về cấu trúc và chức năng cơ học của dạ dày ruột. Những yếu tố này bao hàm sự thay đổi về khả năng ăn thông qua dinh dưỡng heo nái đẻ và heo con đáp ứng trực tiếp lên stress tập tính và stress sinh lý, thay đổi về thành phần hóa học hoặc hình thái của thức ăn (chuyển từ ăn lỏng sang ăn khô) cũng ảnh hưởng lên số lượng và chất lượng của vi sinh vật ruột già. Các bệnh lý thường gặp phải như tiêu chảy trên heo con cai sữa và theo sau là việc giảm mức ăn vào, sinh khối và dịch nhày ruột non ít đi, nhung mao ruột rút ngắn và tăng nhớt giữa các khe (Owusu-Asiedu và cs., 2003). Hình thái của nhung mao rất quan trọng đối với sự tăng trưởng của mô ngoại vi như hệ cơ xương. Nói cách khác thời gian tập ăn tốt sẽ làm tăng đáng kể chất chứa của ruột non, dạ dày và ruột già nên vật nuôi ăn vào vật chất khô nhiều hơn lúc đó chất xơ có mặt kịp thời sẽ cơ chế để kích thích màng nhày dạ dày ruột. Glycoproteins mucin là đoạn mồi quan trọng của ruột để ruột vai trò chức năng đầy đủ nhằm tăng hoạt động phóng thích sau cai sữa nên sự di động của nhiều phức hợp có giá trị trong thức ănđóng góp quan trọng hơn (Deplancke và Gaskins, 2001). Chất tạo thành từ mucin có thể bổ sung dinh dưỡng đáng kể bởi vì chúng không được tiêu hóa tự ý nên sự lên men amino axit thiết yếu và carbohydrate ở ruột bị mất mát thậm chí khi lợi khuẩn tăng sinh.

Hai phần ba chi phí tính cho thân thịt heo đóng góp cho giá thành nuôi dưỡng (Pipestone, 2014). Do vậy các các chỉ tiêu chính ảnh hưởng nhiều lên khả năng sản xuất trong chăn nuôi heo công nghiệp được dự đoán thiên về tiêu hóa và hấp thu dinh dưỡng. Kích thích khả năng tiêu hóa có ưu điểm là cải thiện được sức khỏe ruột qua đó nâng cao chất lượng thân thịt, giảm ô nhiễm môi trường, tăng hấp thu và giảm vi khuẩn sinh độc tố ở ruột. Xu hướng ngày càng nhiều hợp chất được sử dụng để tăng tính ngon miệng có giá trị sinh học thúc đẩy tiêu hóa protein tốt hơn như dịch thủy phân, huyết tương heo tinh chế hoặc bột whey. Các hoạt chất này làm tăng khả năng tiêu hóa nên tăng năng suất và nâng cao giá trị dinh dưỡng của khẩu phần thông qua việc cải thiện chức năng kháng khuẩn và kích thích miễn dịch. Tuy nhiên tồn tại nhược điểm chính là tốn nhiều chi phí nên giá thành chăn nuôi tăng lên. Thay vào đó thì khuyến cáo sử dụng các sản phẩm đậu nành qua sơ chế như protein thủy phân đậm đặc là cách cải thiện đáng kể về tỷ lệ tiêu hóa. Chúng có giá trị đối với heo như chứa nhiều

protein, dễ tiêu hóa và rất ít chất kháng dưỡng.

Đối với khẩu phần của heo sau cai sữa thấp protein (<180/kg) sẽ giảm được lượng protein không tiêu nên hấp thu dinh dưỡng tốt hơn. Bởi vì rất nhiều nguy cơ là các protein này kích thích vi khuẩn có hại sản xuất hợp chất độc gây tiêu chảy nên cần bổ sung các tổ hợp amino axit thiết yếu nhằm tránh được các ảnh hưởng bất lợi. Đặc biệt là các khẩu phần axit hóa hoặc ít khả năng đệm thì việc cung cấp đủ và đúng lúc các hoạt chất có khả năng axit (Hình 2) để hỗ trợ phòng bệnh tốt hơn trong dạ dày (Pérez, 2103).

*Sự miễn dịch của màng nhày ruột ở heo cai sữa*

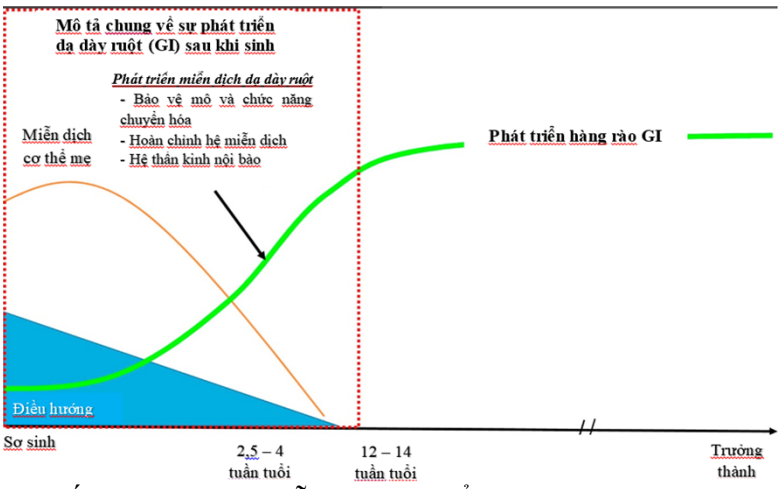
Hơn 70% tế bào miễn dịch được cố định tại màng nhày và màng nhày phụ của ruột. Ruột gắn với mô lympho bào (GALT) hoặc lympho hình cầu một phần để thành lập mãng Peyer (PP) và nốt lympho mạc treo. Khởi đầu các phản ứng miễn dịch ở ruột từ việc xuất hiện kháng nguyên bởi các tế bào M (microfold cell – tìm thấy ở ruột gắn với mô lympho). Niêm mạc chức năng như màng nhày không thấm để quy định sự đáp ứng miễn dịch (nhiều IgA), xuất hiện một ít tế bào T hoặc tế bào tua nhưng cũng có thể là tế bào bất thường khi đại thực bào (bệnh bạch cầu cấp). Sản phẩm từ việc phóng thích kháng thể hầu hết là IgA, IgM và đây là khả năng chuyên biệt của sự miễn dịch tại màng nhày. Những kháng thể này được chuyển hóa năng động bởi các mô bào non trong tế bào chất và sự miễn dịch đặc hiệu đóng góp chính gắn liền với các cơ chế bảo vệ không đặc hiệu bên trong. Hai giai đoạn quan trọng trong việc thành lập kháng nguyên trung gian ưu thế nhất là sơ sinh và cai sữa. Khi cai sữa, những thay đổi đột ngột về khẩu phần và môi trường sống làm thay đổi các đáp ứng miễn dịch màng nhày. Hệ miễn dịch trong ruột heo gần như hoàn chỉnh về cấu trúc lúc 7 tuần tuổi. Thuận lợi ở chỗ là heo cai sữa từ 3 đến 4 tuần tuổi hiếm khi xảy ra hiện tượng tế bào T thải độc (CD8+). Việc cai sữa cũng ảnh hưởng chủ yếu đến sự phát triển và đáp ứng miễn dịch cũng giống như bú sữa mẹ. Quá tầm kiểm soát các cytokine tiền viêm cũng được ghi nhận đối với heo cai sữa. Các nghiên cứu hiện tại cho rằng cytokine tiền viêm kích ứng việc tạo nên các yếu tố gây hoại tử khối u, interferon-γ, interleukin-1β quyết định hàng rào bảo vệ trong ruột và tăng sinh thẩm thấu mô ruột, hơn nửa viêm nhiễm thường kết hợp với sự stress oxy hóa. Sự gián đoạn tình huống oxy hóa khử tế bào có thể gây quá mức sản xuất cytokine tiền viêm và sâu xa là việc phục hồi chức năng ruột. Phát triển hoàn toàn hệ miễn dịch đường ruột và duy trì việc oxy hóa khử bình thường là cần thiết để heo tăng trưởng và phát triển tối đa. Khống chế bệnh viêm ruột khi quá mức cytokine tiền viêm để giảm xáo trộn đường ruột cũng như stress cai sữa.

*Vi sinh vật ở ruột heo*

Manh tràng là nơi lên men vi sinh vật chủ yếu và quần thể vi sinh vật tại đây ít hơn so với ruột non. Ruột non là nơi hấp thu dinh dưỡng chính và vi sinh vật hiện diện ở lớp ngoài màng nhày bị ảnh hưởng nhiều từ khẩu phần. Màng nhày ruột non luôn tăng tiết khi thay đổi các kháng nguyên ngoại sinh và thành phần vi khuẩn từ thực liệu thức ăn. Thay đổi màng nhày do vi khuẩn có thể có những ảnh hưởng lớn đối với tăng trưởng và phát triển của vật chủ. Can thiệp bằng khẩu phần cho heo giai đoạn hậu cai sữa ảnh hưởng kéo dài lên màng nhày và vi sinh vật, nhưng không ảnh hưởng lên sự tiêu hóa ở ruột non. Hệ vi sinh vật ở lớp ngoài màng nhày liên quan chặt chẽ đến các mô bên trong. Phân bố chủng vi sinh vật trong dạ dày ruột là do các điều kiện hóa học và vật lý cũng như khả năng sử dụng dưỡng chất. Các khác biệt trên đối với vi sinh vật trong phân và vi sinh vật khu trú trong ruột non. Chỉ số tương ứng về vi sinh vật trong phân và ruột già là 0,75 (trong phân và ruột non là 0,38). Phức hợp màng nhày - vi sinh vật ở manh tràng khác biệt do tiêu hóa. Lớp ngoài màng nhày hướng vào khoang ruột và khử cực oxy nhanh chóng, môi trường vi thể rất biệt lập giữa mô và khe màng nhày. Phức hợp

này thiết lập con đường bảo tồn sức kháng bệnh và phát tán các tình huống miễn dịch của động vật. Vi sinh vật sản xuất IgA bởi hệ miễn dịch ở màng nhày và phóng thích vào khoang ruột để ức chế khuẩn lạc nhằm cản trở vi khuẩn phát triển thông qua màng nội mô. Khi chuyển tiếp cai sữa thì nhóm bacteroides (không sinh bào tử gây nhiễm trùng ổ bụng) chuyển thành prevotella (vi khuẩn gây nhiễm trùng hô hấp, gây áp xe não và phổi).

Yang và cs. (2016) so sánh với thành phần vi sinh vật của heo khỏe đã phát hiện heo con tiêu chảy có mối liên hệ cạnh tranh lấn át giữa Prevotella và Escherichia so trước khi cai sữa thì nhóm vi khuẩn này tương đối tăng trưởng ít hơn năm lần, mấu chốt đó có vai trò quan trọng trong trao đổi dinh dưỡng (Bacteroides, Ruminococcus, Bulleidia và Treponema). Tương tự nghiên cứu trên cho thấy heo tiêu chảy lúc cai sữa thấp hơn về Bacteroidales (họ phân giải xơ) so với heo khỏe và được xem marker sinh học trong điều trị bệnh tiêu chảy. Giảm lượng Lactobacilli ở heo sau cai sữa cũng được xác định. Nên đề xuất giải pháp thay thế thành phần và chức năng hoạt động của hệ khuẩn dạ dày ruột (GIT) tương quan với sự nguy cơ bệnh truyền nhiễm sau cai sữa. Cấu trúc hệ vi sinh vật ít ổn định hơn được kiểm định như sự tiêu hóa biểu kiến ở heo cai sữa so với chưa cai sữa. Thành phần vi sinh vật ruột trở nên cố định lúc 6 tháng tuổi.




Hình 3. Mối liên hệ giữa miễn dịch cơ thể mẹ và động vật sơ sinh

**Vai trò của xơ trong khẩu phần heo cai sữa**

Ruột khỏe mạnh là một trong các đo lường để tối ưu về giá trị dinh dưỡng của khẩu phần cho heo con cai sữa. Pluske và cs. (2018) nghiên cứu "điều kiện chung cho cân bằng nội môi trong dạ dày ruột nên bao trùm cả về cấu trúc lẫn chức năng". Do vậy hiểu về sức khỏe tiêu hóa ở heo có thể được khôi phục thậm chí ngay cả nhiễm khuẩn ở dạ dày ruột tiềm ẩn. Stress thứ phát theo sau việc cai sữa heo con làm biến đổi cấu trúc và chức năng, sau đó là gây ra nhiễm trùng mãn tính. Các tình huống bệnh lý hiện tại của ruột thì vị trí nhiễm trùng trên heo cai sữa được xử lý bổ trợ bằng cách bổ sung phụ gia thức ăn. Nhìn chung sự tăng trưởng bù từ bệnh trên heo cai sữa do gen nhờ sự đóng góp vai trò của khẩu phần cơ sở và bệnh đã được điều trị, sau đó xảy ra khả năng đáp ứng miễn dịch. Thực tế cho thấy bổ sung dinh dưỡng hạn chế thấp nhất nguy cơ nhiễm trùng đường ruột, lipid và protein trong khẩu phần không đúng sẽ thúc đẩy nhiều nguy cơ nhiễm trùng (Humphrey và cs., 2019). Nhóm nghiên cứu chỉ thị các axit béo và monoglyceride xuất hiện từ quá trình tiêu hóa chất béo sẽ kích thích đáng kể peptide-1 (GLP-1) giống glucagon và chúng được phóng thích từ các tế bào nội tiết nên kháng lại sự nhiễm trùng. Mặt khác nguồn protein dễ tiêu nhiều trong khẩu phần cũng ảnh hưởng rõ rệt lên

sự tiêu hóa ở heo con, làm giảm lượng protein thoát qua ruột già nên tạo nhiều chất có ích do sự lên men của vi khuẩn.

Tuy nhiên xơ khẩu phần có thể vai trò tốt trong khẩu phần của heo con để chống nhiễm trùng hậu cai sữa nên cũng ảnh hưởng lên sự đáp ứng miễn dịch bẩm sinh nhưng còn nhiều bỏ ngõ. Chất xơ trong thức ăn heo con cũng ảnh hưởng lên năng suất và tỷ lệ tiêu hóa được biết khá rộng rãi dưới dạng prebiotic (Nguyễn Thị Mộng Nhi, 2022). Thực nghiệm bổ sung cám mì trong khẩu phần heo con cai sữa để điều hòa gen giữa các nghiệm thức khác nhau cho thấy liên quan đến nhiễm khuẩn đường ruột đã được Chen và cs. (2016) kiểm chứng. Heo con mới cai sữa trong thí nghiệm được bố trí vào 5 nghiệm thức: khẩu phần cơ sở đối chứng không xơ (CON), khẩu phần bổ sung 10% cám mì (WB), khẩu phần bổ sung đương lượng arabinoxylanes – 10% cám mì (AX), khẩu phần bổ sung đương lượng cellulose – 10% cám mì (CEL) và khẩu phần bổ sung arabinoxylanes + cellulose (CB).Gen hoạt hóa receptor TLR-2 tốt hơn đối với khẩu phần AX và CB so với khẩu phần CON do tương quan thuận về mRNA. Receptor TLR – 2 gắn liền với sự kháng viêm cũng như việc cố định các mắc xích trong tế bào chất cũng góp phần cải thiện sức khỏe ruột. Gen hoạt hóa cytokines tiền viêm TN – α và IL – 6 kém hơn khi vật nuôi được cho ăn khẩu phần WB, tương tự đối với khẩu phần CB và điều này chỉ thị khả năng ức chế nhiễm trùng của các loại chất xơ trong thí nghiệm. Sau cùng thì cytokine tiền viêm IL - 1β giảm hoạt hóa khi heo con ăn cám mì (khẩu phần WB). Có thể nói rằng khả năng chống nhiễm trùng từ việc bổ sung một số loại xơ trong khẩu phần cho heo con sau cai sữa rất rõ rệt. Hoặc xuất hiện đúng lúc của các axit béo như axit butyric cũng đáp ứng khá tốt trong phản ứng chống viêm hoặc tương quan với các receptor biểu mô đối với vi khuẩn và điều này có ích từ sự cung cấp khẩu phần nhiều xơ. Một số trường hợp bổ sung kết hợp nhiều oxit kẽm trong khẩu phần heo cai sữa cũng là cách ngăn chặn xảy ra các vấn đề sức khỏe trong cơ thể (Alfred Blanch, 2019).

Trước đây khái niệm xơ thô (CF) được ứng dụng chủ yếu trong dinh dưỡng động vật, CF là cách phân loại truyền thống nhưng vẫn tồn tại cho đến nay. Chúng rất khó tiêu và không được tiêu hóa hoàn toàn tại ruột non (NAPs/ Non-Amylaceous Polysaccharides). Trong chuyên ngành thì CF còn có tên gọi khác là carbohydrate không glycemic (Englyst và cs., 2007) và ngày nay thì phân lớp chất xơ trong khẩu phần thức ăn cho gia súc gia cầm được hệ thống đầy đủ hơn về thành phần và chức năng. Khía cạnh liên hệ giữa dinh dưỡng xơ với các loại bệnh tật không phải mới nhưng để giải thích đầy đủ về cơ chế gây bệnh không phải dễ quy trình thao tác do các tiêu chuẩn ước lượng vật liệu hoặc mẫu bệnh phẩm. Nên bổ sung các giải pháp phòng bệnh khi vận hành kỹ thuật nuôi để giảm các nguy cơ tổn thất về chi phí cho xử lý điều trị bệnh cũng như cải thiện môi trường. Động vật non phải có tỷ lệ sống cao để đạt năng suất tối đa và an toàn cho con người trên phải đảm bảo được các vấn đề sức khỏe. Cũng như việc heo con theo mẹ nên cần khuyến cáo bổ sung enzyme tổ hợp khi sử dụng khẩu phần thức ăn đặc biệt chứa nhiều NAPs (Bảng 1). Tuy nhiên khẩu phần thức ăn cho heo trưởng thành có chứa thức ăn giàu NAPs sẽ ảnh hưởng nhất định như tăng việc mất mát nội sinh do thúc đẩy nhai nghiền, tăng hoạt động của tuyến nước bọt nên tăng chức năng phóng thích dịch dạ dày, tăng đáng kể kích thước và khối lượng đường tiêu hóa theo thời gian, chuyển hóa luân phiên ở ruột nên phân giải NAPs sẽ ưu thế (Rafael Durán Giménez-Rico, 2014).

Bảng 1. Hàm lượng arabinoxylans (một loại NAPs) của một số thức ăn cho heo.

| Loại | Arabinoxylan tổng số (%) | Phân giải Arabinoxylan tổng số (%) |
|---|---|---|
| Bắp | 3,9 | 8 |
| Lúa mì | 6,0 | 25 |
| Lúa mạch đen | 8,5 | 33 |

| | | |
|---|---|---|
| Lúa mạch | 7,4 | 12 |
| Cám lúa mì | 16,5 | 10 |
| Cám mì | 20,9 | 7 |
| Bắp ủ DDGS | 12,7 | 10 |
| Bột đậu nành | 3,8 | 21 |
| Bột hạt cải | 6,5 | 22 |
| Bột hạt hướng dương | 7,9 | 13 |

*(Nguồn: Rafael Durán Giménez-Rico, 2014)*

Lý do khác để bổ sung enzyme trong thức ăn như thiếu sản xuất enzyme nội sinh của động vật. Khẩu phần cho vật nuôi chăn thả khi phối hợp chứa tỷ lệ protein cao nên cần bổ sung thêm enzyme để tiêu hóa tốt hơn. Hoặc khi sử dụng các nguyên liệu thô để thay thế trong công thức thức ăn chứa nhiều polysaccharide không phải tinh bột (NSP – không thể tiêu hóa bởi enzyme nội sinh). Ví dụ lúa mì chứa β-glucans và chúng không được tiêu hóa bởi gia cầm. Thường thì các loại thức ăn này được sử dụng trong khẩu phần để làm giảm chi phí thức ăn. Việc cung cấp các thức ăn nhiều khả năng dinh dưỡng và ngăn được rối loạn tiêu hóa nên cần phối hợp với enzyme theo đúng nguyên tắc. Việc xuất hiện các chất kháng dưỡng (ANFs) như gosipol hoặc tannins gây trở ngại trong hấp thu dưỡng chất theo nhiều cách khác nhau và một số enzyme sẽ làm bất hoạt hoàn toàn các loại dưỡng chất này.

*Bổ sung enzyme phức hợp*

Đối với heo cai sữa sớm không thể sản xuất đủ enzyme để tiêu hóa carbohydrate như tinh bột bởi hệ tiêu hóa của chúng chưa phát triển hoàn chỉnh.Để hữu hiệu hơn thì việc thêm enzyme vào khẩu phần thức ăn công nghiệp là cần thiết để thúc đẩy khả năng hữu dụng của thức ăn, sẽ cải thiện năng suất và giảm chi phí chăn nuôi. Ngoài ra, enzyme còn làm giảm tồn đọng thức ăn không tiêu trong đường tiêu hóa để cản trở sự tăng sinh các vi khuẩn gây bệnh đường ruột (*Clostridium perfringens*).

Các trại heo công nghiệp hiện nay cũng hướng tới việc bổ sung các enzyme nội sinh như phytases, xylanases, β-glucanases và proteinase. Khuynh hướng này dễ tiếp cận do nguồn thức ăn cho heo rất đa dạng nên việc tận dụng được tối đa tuyệt đối do vậy giảm được chi phí nuôi dưỡng. Nên thực nghiệm các enzyme nội sinh cùng với những thức ăn này để nâng cao tỷ lệ tiêu hóa và hấp thu dưỡng chất cho vật nuôi. Ngoài protein không tiêu ở ruột sau và khẩu phần nghèo dinh dưỡng thì nhiều yếu tố khác cũng chi phối tiêu hóa và hấp thu đối với heo con sau cai sữa. Lúc đó thì tỷ lệ tiêu hóa amino axit và CP được đánh giá cụ thể như đối với heo đang tăng trưởng hoặc xuất thịt. Thực tế cho thấy heo sau cai sữa ăn ít amino axit hơn so với nhu cầu của cơ thể hiển nhiên ruột sẽ phóng thích ít protease nội sinh, khả năng tiêu hóa kém hơn heo trưởng thành nên phải khuyến cáo rộng rãi việc bổ sung thêm enzyme tiêu hóa. Cung cấp nhiều protein trong khẩu phần cho heo sau cai sữa chẳng những làm tăng mức sinh trưởng mà còn tăng protein không tiêu ở ruột sau nên càng tăng nguy cơ tiêu chảy nặng. Tóm lại bổ sung protease vào khẩu phần heo sau cai sữa sẽ cải thiện sự chuyển hóa thức ăn, tiêu hóa và hấp thu chất dinh dưỡng từ khẩu phần tốt hơn và khả năng tiêu hóa amino axit quá sự mong đợi. Vì vậy khuyến cáo bổ sung enzyme rộng rãi đối với các loại thức ăn thôcho heo để thúc đẩy hiệu quả của khẩu phần.

## KẾT LUẬN

Đặc điểm tế bào là một trong các nền tản quan trọng của dinh dưỡng động vật để thực nghiệm chăn nuôi heo tốt hơn nhất là giai đoạn theo mẹ. Thay đổi môi trường dạ dày ruột do heo con chuyển tiếp điều kiện khẩu phần để thúc đẩy hoàn thiện chức năng tiêu hóa và hấp thu khi tiếp nhận thức ăn mới, do vậy hiệu quả tăng trưởng tối đa và chuyển hóa thức ăn tốt hơn. Khai thác để tiếp cận các nguồn thức ăn vật nuôi địa phương có đặc tính khác nhau để kết hợp với việc bổ sung tổ hợp enzyme tốt góp phần giảm giá thành sản xuất, nâng cao chất lượng thịt và không ô nhiễm môi trường.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

**Tiếng Việt**

Nguyễn Thị Mộng Nhi. 2022. Tầm quan trọng của xơ inulin trong khẩu phần đối với sức khỏe đường ruột gia cầm. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi số 135 tháng 10 năm 2022.

**Tiếng nước ngoài**

Chen, L., Xu, Y., Chen, X., Fang, C., Zhao, L. and Chen, F. 2017. The maturing development of gut microbiota in commercial piglets during the weaning transition. Front Microbiol (2017) 8:1688. doi: 10.3389/fmicb.2017.01688.

Deplancke Bart and Gaskins H Rex . 2001. Microbial modulation of innate defense: goblet cells and the intestinal mucus layer. The American Journal of Clinical Nutrition, Volume 73, Issue 6, June 2001, Pages 1131S–1141S, https://doi.org/10.1093/ajcn/73.6.1131S.

Humphrey, B. Zhao, J. and Faris, R. 2019. Review: Link between intestinal immunity and practical approaches to swine nutrition. animal , Volume 13 , Issue 11 , November 2019 , pp. 2736 – 2744. DOI: https://doi.org/10.1017/S1751731119001861.

Matthew Wedzerai. 2019. Benefits of ZnO nanoparticles in piglet diets. https://www.pigprogress.net/specials/benefits-of-zno-nanoparticles-in-piglet-diets.

Owusu-Asiedu, Nyachoti and Marquardt. 2003. Responese of early – weaning pigs to an enterotoxigenic Escherichia coli (K88) challenge when fed diets containing spray – dried porcine plasma or pea protein isolate plus egg yolk antibody, zinc oxide, fumaric acid, or antibiotic. J ANIM SCI 2003, 81: 1790 – 1798.

Peter J. Lammers, David R. Stender, Mark S. Honeyman. 2007. Managing feed costs. IPIC NPP810 2007.

Pluske, J.R., Durmic, Z., Pethick, D.W., Mullan, B.P. and Hampson, D.J. 1998. Confirmation of the role of rapidly fermentable carbohydrates in the expression of swine dysentery in pigs after experimental infection. Journal of Nutrition 128, 1737–1744.

Rafael Durán Giménez-Rico. 2014. Review of the use of enzymes in pig nutrition. Implementation and profitability depending on the diets. https://www.pig333.com/articles/review-of-the-use-of-enzymes-in-pig-nutrition_8347.

Ryan Samuel. 2022. Feed Additives Can Modulate the Swine Gut Microbiome in Weaned Pigs. https://extension.sdstate.edu/feed-additives-can-modulate-swine-gut-microbiome-weaned-pigs.

Somoza, V. 2005. Five years of research on health risks and benefits of Maillard reaction products: an update. Mol Nutr Food Res. 2005;49:663–72. 81.

Yang, X., Kim, J.S. and Baidoo, S.K. 2016. Dietary effect of lactose on growth performance of nursery pigs on a liquid feeding system. J Anim Sci. 2016;94 (supple2):131–2.

## ABSTRACT

**Overall note in affect of gastrointestinal tract (GIT) with weaning piglets from nutrional diets**

Information of this overwiev show that rate of immune in small intestine relates to bacterial activity growth in large intestine which cause poteintial pathogens are dangerous for nursility piglets. Highly antibacterial concentration with gastrointestinal tract under biological infect of cells when using enzyme complexs in piglet

dietary to stimulate digestibility and rate of absorption from nutrients. Nextly, mearsurement in practice supply to be stable in feedstuffs to make costs decrease more than before time those are decided by several factors as age of animal, condition of diets and feeding targets. Finally, recommence of feedstuff sources should be estimated about quatity and quality for piglets dietary associate with nutritional supplying to limit with quality of undigestive nutrients.

**Keywords:** *muscosa immune, Bifidobacteria, Microfold cell, enzyme complex, Non-Amylaceous Polysaccharides.*

Ngày nhận bài: 16/9/2023

Ngày chấp nhận đăng: 30/10/2023