

THÁCH THỨC VÀ ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU DINH DƯỠNG THỨC ĂN CHĂN NUÔI CỦA VIỆT NAM

Lã Văn Kính

Hội Chăn nuôi Việt Nam

Tác giả liên hệ: Lã Văn Kính. Tel: 0913916201. Email: kinh.lavan@iasvn.vn

TÓM TẮT

Cùng với sự gia tăng dân số, nhu cầu thực phẩm cho con người ngày càng tăng đã đòi hỏi sự lớn mạnh ngày càng nhiều của ngành chăn nuôi và kéo theo nhu cầu thức ăn chăn nuôi ngày càng tăng cao. Theo Alltech 2019, trong 5 năm gần đây, tốc độ tăng sản lượng thức ăn chăn nuôi trên thế giới là 14,5% và năm 2019 tăng cao hơn 2018 là 3%, đạt mức 1,1 tỷ tấn. Ở Việt Nam, trong 5 năm gần đây, tốc độ tăng sản lượng thức ăn đạt gần 10%/năm. Khi nhu cầu thức ăn chăn nuôi tăng cao, sự cạnh tranh giữa thực phẩm cho người và thức ăn cho vật nuôi ngày càng gay gắt. Các thách thức cho ngành thức ăn chăn nuôi được người tiêu dùng và xã hội đặt ra ngày càng nhiều, càng cao và càng khó. Đó là làm thế nào có đủ thức ăn cho người và vật nuôi, cho con vật ăn ít thức ăn nhất mà sản xuất được nhiều sản phẩm nhất, chất lượng sản phẩm phải cao, môi trường bị ảnh hưởng ít nhất và quyền của động vật được tôn trọng.

Từ khóa: *Thức ăn chăn nuôi, định hướng nghiên cứu, dinh dưỡng thức ăn.*

CÁC THÁCH THỨC

Thách thức về tiết kiệm nguồn thức ăn và tăng nguồn thức ăn mới

Sự tiến bộ về di truyền giống động vật luôn chọn lọc và lai tạo ra các con giống có năng suất cao đòi hỏi nhu cầu dinh dưỡng phù hợp với khả năng sinh trưởng, sinh sản và phát triển của chúng. Mỗi quan hệ giữa bộ gen và dinh dưỡng ảnh hưởng đến sức khỏe và kết quả sản xuất như thế nào?

Nguồn thức ăn chăn nuôi truyền thống ngày càng bị cạnh tranh mạnh mẽ với thực phẩm cho người. Thách thức đặt ra phải tiết kiệm nguồn thức ăn, giảm bớt sự dư thừa các chất dinh dưỡng nhất là năng lượng, protein, axit amin.

Nguồn phế phụ phẩm do ngành nông nghiệp và công nghiệp chế biến thải ra ngày càng tăng, nguy cơ gây ô nhiễm nặng nề cho môi trường càng nhiều. Việc nghiên cứu đưa ra các giải pháp biến nguồn nguyên liệu thức ăn tiềm năng có giá trị dinh dưỡng thấp hiện có thành nguồn thức ăn có giá trị dinh dưỡng cao cho vật nuôi là rất cần thiết.

Nguồn thức ăn truyền thống ngày càng cạn kiệt, nhu cầu khai thác và sử dụng thức ăn không truyền thống, thức ăn mới ngày càng trở nên bức xúc.

Thách thức về yêu cầu ngày càng cao về chất lượng sản phẩm của người tiêu dùng

Các vấn đề kinh tế, xã hội và môi trường ảnh hưởng đến lĩnh vực và phạm vi của dinh dưỡng con người và dinh dưỡng động vật. Nhu cầu của người tiêu dùng không chỉ về mặt lượng mà đòi hỏi về mặt chất ngày càng tăng như nhu cầu về sản phẩm chăn nuôi an toàn, không chứa tồn dư độc hại về kháng sinh, thuốc thú y, thuốc bảo vệ thực vật và cao hơn nữa là sản phẩm không chứa nguyên liệu biến đổi gen GMO, sản phẩm hữu cơ. Theo nhiều nghiên cứu, người tiêu thụ thực phẩm tin rằng thực phẩm an toàn đến từ động vật khỏe mạnh và động vật khỏe mạnh là do thực hành quy trình chăn nuôi tốt cũng như tôn trọng quyền của gia súc.

Thách thức về biến đổi khí hậu

Hiện nay và trong tương lai, biến đổi khí hậu làm trái đất nóng lên sẽ ảnh hưởng đến ngành sản xuất cây trồng và cuộc sống của động vật. Người ta dự báo rằng, do biến đổi khí hậu sẽ

làm trái đất nóng lên, tình trạng ngập lụt tăng nên đến năm 2050 năng suất của ngũ cốc sẽ giảm 10-20%. Nhiều nơi trên trái đất hiện nay đang thuận lợi cho động vật phát triển sẽ trở thành thách thức. Khi con người sản xuất nhiều sản phẩm hơn, cũng sẽ tạo ra nhiều chất thải hơn. Hơn nữa, việc mở rộng sản xuất mà không tính đến hậu quả về mặt môi trường sẽ phá hủy nguồn tài nguyên thiên nhiên như phá rừng, ô nhiễm nguồn nước mặt và nước ngầm, sỏi mòn đất... Động vật ảnh hưởng đến môi trường và ngược lại môi trường cũng ảnh hưởng đến động vật. Ở nhiều nơi, sự biến đổi khí hậu sẽ là thách thức cho chăn nuôi, chiến lược nuôi dưỡng thay thế sẽ cần phát triển để đảm bảo động vật nhận được đủ nhu cầu thức ăn trong giai đoạn bị stress.

ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU

Tiết kiệm nguồn năng lượng dựa vào việc xây dựng khẩu phần ăn căn cứ vào năng lượng thuần

Trong cơ cấu giá thành thức ăn, thức ăn cung cấp năng lượng chiếm ít nhất là 50% cơ cấu về giá. Vì vậy có thể thấy rằng chúng ta có cơ hội rất cao để giảm giá thành từ thức ăn cung cấp năng lượng. Hiện nay, nhiều nơi trên thế giới xây dựng khẩu phần ăn dựa vào năng lượng tiêu hóa DE hoặc năng lượng trao đổi ME vì:

Năng lượng là chất dinh dưỡng phức tạp hơn dưỡng chất khác vì nó do nhiều nguồn dinh dưỡng cấu thành.

Nhiều nơi thiếu số liệu về giá trị năng lượng của nguyên liệu thức ăn và thiếu các dữ liệu nghiên cứu hệ thống năng lượng.

Nhiều nhà dinh dưỡng cảm thấy thoải mái khi sử dụng hệ thống năng lượng DE hoặc ME nên chưa áp dụng hệ thống năng lượng thuần vì phức tạp hơn.

Lợi ích của việc dùng năng lượng thuần

Hệ thống năng lượng thuần cho ước tính chính xác hơn về giá trị năng lượng thực của nguyên liệu sẵn có cho động vật sử dụng để duy trì và tạo sản phẩm. Sự khác nhau chính giữa hệ thống năng lượng thuần và hệ thống năng lượng tiêu hóa/trao đổi là hệ thống NE cân nhắc đến lượng mất mát bởi nhiệt trong quá trình tiêu hóa và sự tích lũy chất dinh dưỡng trong tế bào protein và béo.

Sử dụng NE để xây dựng khẩu phần ăn sẽ tiết kiệm chất dinh dưỡng và lượng chất thải ra môi trường giảm đi.

Để áp dụng, cần phân tích tất cả các nguyên liệu thức ăn phổ biến nhất cho động vật về các chỉ tiêu: vật chất khô, protein thô, béo, xơ thô, ADF, NDF, tinh bột và đường. Sử dụng công thức để tính ra giá trị DE, ME, NE và so sánh với nhau.

Công thức ước tính NE:

$$NE = (0.700 \times DE) + (1.61 \times EE) + (0.48 \times \text{Tinh bột}) - (0.91 \times \text{Protein thô}) - (0.87 \times \text{ADF})$$

Bảng 1 cho chúng ta thấy rõ ME của khô đỗ tương gần bằng ngô (95%) nhưng NE của khô đỗ tương lại rất thấp so với ngô (75%). Nguyên nhân chính là do khô đỗ tương có rất ít tinh bột nhưng lại rất cao protein nên con vật phải mất nhiều năng lượng cho việc tiêu hóa hấp thu protein hơn nên giá trị NE thấp hơn, nghĩa là giá trị năng lượng thuần, năng lượng hữu ích đối với con vật của khô đỗ tương thấp hơn ngô. Theo Hans H. Stein (2020), ở trên lợn tỷ lệ NE/ME của chất béo là 90%, tinh bột là 82%, protein là 60% trong khi của xơ từ 0-60%.

Bảng 1. So sánh giá trị các loại năng lượng của ngô và khô đỗ tương (NRC, 2012)

| STT | Mục | Đơn vị | Ngô | Khô đỗ tương | So sánh SBM/Ngô (%) |
|-----|------------------------|---------|-------|--------------|---------------------|
| 1 | Năng lượng thô GE | Kcal/kg | 4.453 | 4.720 | 106 |
| 2 | Năng lượng tiêu hóa DE | Kcal/kg | 3.908 | 4.021 | 103 |
| 3 | Năng lượng trao đổi ME | Kcal/kg | 3.844 | 3.652 | 95 |
| 4 | Năng lượng thuần NE | Kcal/kg | 3.025 | 2.262 | 75 |
| 5 | Chất béo EE | % | 3,5 | 1,5 | |
| 6 | Tinh bột | % | 62,6 | 1,9 | |
| 7 | Protein CP | % | 8,2 | 47,7 | |
| 8 | Xơ ADF | % | 2,9 | 5,3 | |

Tiết kiệm nguồn protein dựa vào việc xây dựng khẩu phần ăn căn cứ vào cân bằng acid amin tiêu hóa hồi tràng tiêu chuẩn và dùng acid amin tổng hợp

Protein là thành phần đắt giá trong các loại nguyên liệu thức ăn cho nên việc tối đa hóa hiệu quả sử dụng protein và AA là rất quan trọng. Các nhà di truyền chọn giống đã thực hiện phần công việc của mình là tạo ra con giống lớn nhanh và sử dụng tốt thức ăn. Nhưng mỗi con giống lại cần một khẩu phần ăn phù hợp với nó nên thách thức của các nhà dinh dưỡng là đưa ra giải pháp về thức ăn để duy trì và phát huy tối đa tiềm năng di truyền của con giống. Sự tiến bộ của dinh dưỡng động vật và thức ăn chăn nuôi là các nhà dinh dưỡng xây dựng khẩu phần ăn cho động vật bắt đầu đi từ căn cứ vào protein thô, protein tiêu hóa, axit amin tổng số (total amino acid), axit amin tiêu hóa (digestible AA), axit amin tiêu hóa hồi tràng biểu kiến (apparent ileal digestible amino acid (AID AA) và hiện nay là axit amin tiêu hóa hồi tràng tiêu chuẩn (hay axit amin tiêu hóa hồi tràng điều chỉnh standardized ileal digestible amino acid - SID AA). Có rất nhiều nghiên cứu ở nước ngoài đã chứng minh lợi ích sử dụng giá trị axit amin tiêu hóa so với axit amin tổng do tính ưu việt của nó trong xây dựng khẩu phần ăn, tăng hiệu quả kinh tế và giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Just, A. và cs. (1985) đã chỉ ra mối tương quan giữa axit amin tiêu hóa và protein tích lũy trong thân thịt chặt chẽ hơn so với axit amin tổng số. Các tác giả cũng quan sát thấy ni tơ tích lũy và tăng trọng của lợn giai đoạn nuôi vỗ béo khi cho ăn khẩu phần dựa trên chất dinh dưỡng tiêu hóa được cải thiện hơn so với axit amin tổng số. Khi so sánh giá trị tiêu hóa qua phân và hồi tràng, McDonald và cs. (1995) đã chứng minh là hệ số tiêu hóa dựa vào phân tích dưỡng trấp ở đoạn cuối hồi tràng cho phép đo chính xác ni tơ hấp thu hơn so với hệ số tiêu hóa qua phân. Ngoài ra tác giả còn cho thấy hệ số tương quan giữa tăng trọng và hệ số tiêu hóa hồi tràng cao hơn so với tiêu hóa toàn phần qua phân (tương ứng $r = 0,76$ và $0,64$), đặc biệt đối với nguồn protein không truyền thống. Việc sử dụng AA tiêu hóa thay cho AA tổng số ngày càng trở nên cần thiết vì càng ngày chúng ta càng dùng các loại thức ăn không truyền thống với khả năng tiêu hóa thấp hơn thức ăn truyền thống (ví dụ: bã sắn thay cho sắn lát, khô dầu đỗ tương thay thế bột cá, DDGS thay thế một phần khô dầu đỗ tương (Lemme và cs., 2004). Việc lập khẩu phần thức ăn dựa trên AA tiêu hóa tạo ra khả năng đa dạng hóa khẩu phần và dùng nhiều nguyên liệu thức ăn không truyền thống mặc dù chúng chứa thành phần AA không cân đối và tỷ lệ tiêu hóa thấp hơn. Để giảm hàm lượng protein thô của khẩu phần và thỏa mãn nhu cầu AA chính xác hơn. Điều này sẽ

dẫn đến hiệu quả sử dụng nitơ, tích lũy protein cao hơn và có thể giảm lượng nitơ đào thải ra phân.

Hiện nay, rất nhiều nước trên thế giới đều khuyến cáo sử dụng axit amin tiêu hóa hồi tràng tiêu chuẩn để xây dựng khẩu phần cho lợn nhằm tối ưu hóa về nhu cầu dinh dưỡng và tối đa hóa lợi nhuận vì việc sử dụng SID AA sẽ tiết kiệm nhiều AA hơn AID AA (giá trị SID cao hơn AID do đã đo đạc và tính toán đến AA nội sinh cơ bản) mà nhu cầu dinh dưỡng vẫn được đảm bảo.

Bên cạnh việc xây dựng khẩu phần dựa vào AA tiêu hóa hồi tràng tiêu chuẩn thì sự tiến bộ của công nghệ hóa học và công nghệ sinh học đã cho ra đời nhiều AA tổng hợp. Lợi ích của việc dùng AA tổng hợp trong thức ăn chăn nuôi là thỏa mãn 1 cách chính xác nhu cầu AA để phát huy và cải thiện năng suất của dòng, giống. Sử dụng AA tổng hợp sẽ cho phép chuyên gia dinh dưỡng thiết lập được khẩu phần thức ăn protein thấp nhưng cân bằng AA làm tiết kiệm nguồn protein, giảm giá thành thức ăn, giúp con vật tiết kiệm được cả nguồn năng lượng cho việc tiêu hóa thức ăn. Hiện nay, 4 AA tổng hợp đã được sản xuất và sử dụng đại trà là L-Lysine, DL-Methionine, L-Threonine và L-Tryptophan. Nhiều AA khác như Valine, isoleucine và Arginine đang và sẽ dần trở thành phổ biến (D'Mello, 2003).

Phát triển việc nuôi dưỡng động vật giới tính và theo giai đoạn do nhu cầu AA của động vật giảm dần theo thời gian và điều này sẽ dẫn đến giảm chi phí thức ăn và giảm sự dư thừa protein và AA.

Nghiên cứu bảo quản chế biến phế phụ phẩm làm thức ăn và sản xuất nguồn thức ăn mới

Trên thế giới, các xu hướng hiện nay về sản xuất và tiêu thụ gây khó khăn cho việc cung cấp đủ thức ăn cho 9 tỷ người trong tương lai. Làm thế nào để sản xuất đủ thực phẩm cho con người trong khi duy trì được nguồn đất, nước cho nhu cầu trong tương lai của thế hệ sau. Cùng với sự phát triển của dân số, nhu cầu thịt, trứng, sữa càng ngày càng tăng dẫn đến nhu cầu về thức ăn chăn nuôi và nguyên liệu thức ăn chăn nuôi tăng cao theo. Thật rõ ràng rằng, nhu cầu về các nguyên liệu thức ăn truyền thống, cả nguồn năng lượng và protein, sẽ không thể được đáp ứng thậm chí với cả dự báo lạc quan nhất. Chiến lược đầu tiên phải nghĩ đến là đánh giá tiềm năng của các nguồn nguyên liệu mới. Giá trị thức ăn của hàng loạt thức ăn địa phương không truyền thống đã và đang được nghiên cứu ở nhiều nơi trên thế giới. Mặc dù vậy, việc thương mại hóa sử dụng các nguyên liệu này còn khá hạn chế vì nhiều lý do về dinh dưỡng, kỹ thuật và kinh tế - xã hội. Hàm lượng xơ và carbohydrate không chứa tinh bột cao có thể là yếu tố hạn chế sự sẵn có, dễ tiêu của các chất dinh dưỡng. Vì vậy, việc phát triển các hỗn hợp enzyme tiêu hóa (như mannanases, cellulases) các chất xơ khó tiêu này là rất bức xúc. Hàng loạt các phế phụ phẩm công nông nghiệp đã và đang được nghiên cứu sử dụng làm thức ăn chăn nuôi (Bảng 2).

Việc nghiên cứu nuôi và sử dụng bột côn trùng đang là xu hướng hiện nay và của tương lai. Bột côn trùng chứa rất nhiều protein (40-60%) và nhiều chất béo 36%. Luật của châu Âu EU 2017/893 hiện tại đã cho phép sử dụng bột côn trùng làm thức ăn cho thủy sản nhưng chưa cho phép làm thức ăn chăn nuôi vì sợ nguy cơ tồn dư chất độc hại song khả năng sẽ cho phép trong tương lai gần. Lợi ích của bột côn trùng:

Bột côn trùng có thể thay thế một phần cho bột cá và protein thực vật.

Việc nuôi côn trùng cần ít diện tích và ít năng lượng hơn so với trồng cây thực vật để sản xuất 1 tấn đậu nành chứa 50 Kg protein thì cần 3200 m² đất và 6 tháng trong khi sản xuất 1 tấn để

Acheta domesticus chứa 600 kg protein chỉ cần 2-3 tháng, tức là hiệu quả hơn 10 lần về số lượng và 2 lần về thời gian. Côn trùng có thể nuôi ở trong nhà quanh năm, không phụ thuộc thời tiết như cây trồng.

Một loại côn trùng tiềm năng là Ruồi lính đen (*Hermetia illucens*) có thể sử dụng chất thải chăn nuôi, thực phẩm thừa làm thức ăn và tiêu hóa 60% vật chất hữu cơ trong 10 ngày.

Nếu sử dụng được bột côn trùng thì sẽ giảm sự phụ thuộc vào nguồn protein nhập khẩu, không sợ sản phẩm biến đổi gen.

Bảng 2. Một số loại thức ăn không truyền thống tiềm năng

| STT | Thức ăn truyền thống | Thức ăn thay thế tiềm năng |
|-----|---|---|
| 1 | Thức ăn giàu năng lượng: Ngô, lúa mỳ, lúa mạch, tấm gạo... | Bã ngô và lúa mỳ sau cắt còn sấy khô (DDGS), bã sắn sau khi tách tinh bột sấy khô, bã bia, quả điều, vỏ và chất thừa của công nghiệp chế biến trái cây... |
| 2 | Thức ăn giàu protein: bột cá, khô đỗ tương, khô dầu cải | Bột giun đất, bột ruồi lính đen, bột dế, bột nhộng tằm, bột ấu trùng côn trùng khác,... |
| 3 | Sữa bột | Các acid amin tổng hợp như Lysine, methionine, threonine, tryptophan, valin, arginine. Chất thay thế sữa: đậu nành lên men, đậu nành chế biến giống sữa... |
| 4 | Thức ăn cung cấp xơ: bột lá, bột cỏ | Bột gỗ, thân cây ngô sau thu hoạch, bã mía, thân dây lạc... |
| 5 | Bột sò, bột xương | Bột đá |
| 6 | Khoáng vi lượng vô cơ | Khoáng vi lượng hữu cơ: đồng hữu cơ, kẽm hữu cơ, selen hữu cơ... dùng lượng ít hơn nhưng hiệu quả cao hơn |
| 7 | Cỏ xanh | Thức ăn ủ chua từ thân cây ngô... |
| 8 | Sử dụng CuSO ₄ , ZnO liều cao để kích thích tăng trưởng và phòng bệnh tiêu chảy ở gia súc (tác hại là ô nhiễm môi trường, độc cho đất và cây trồng...) | Dùng các giải pháp khác có tác dụng tương đương để thay thế CuSO ₄ , ZnO |

Sử dụng công nghệ vật lý, hóa học và công nghệ sinh học để tạo các sản phẩm nâng cao giá trị dinh dưỡng của thức ăn, nâng cao tỷ lệ tiêu hóa và chất lượng sản phẩm

Việc áp dụng công nghệ nano đã sản xuất ra hàng loạt sản phẩm nano là thức ăn bổ sung trong chăn nuôi như chất hấp phụ độc tố, tăng cường miễn dịch... công nghệ ép đùn để chế biến nguyên liệu, loại bỏ chất kháng tiêu hóa nâng cao tỷ lệ tiêu hóa thức ăn, sản xuất by-pass protein, by-pass béo (bypass fat) cho gia súc nhai lại...

Men thế hệ mới: Trong tương lai, sẽ có áp lực phải tính toán đến từng Kcal năng lượng và mỗi đơn vị chất dinh dưỡng vì vậy vai trò của men phải tối đa hóa việc giải phóng các chất dinh

đưỡng. Người ta mong muốn rằng các sản phẩm men mới trong tương lai sẽ ảnh hưởng đến hàng loạt khẩu phần thức ăn. Chúng ta có thể hy vọng rằng loại men thể hệ mới trong tương lai là men đa hoạt tính sẽ cải thiện khả năng sử dụng thức ăn của gia cầm (Cowieson và cs., 2006; Selle và Ravindran, 2007). Nghĩa là enzyme đa hoạt tính, thay vì enzyme đơn hoạt tính, sẽ đại diện cho thể hệ mới của các enzyme thức ăn. Điều này cũng dễ hiểu vì nguyên liệu thức ăn có cấu trúc phức tạp, các chất dinh dưỡng trong thức ăn không phải tồn tại độc lập mà thường tồn tại dưới dạng phức hợp với nhiều mối liên kết với protein, béo, xơ, carbohydrate. Thể hệ mới của enzyme sẽ gắn hoàn hảo với hoạt tính thủy phân cao (tính trên đơn vị protein), chịu nhiệt tốt, có thể hoạt động tốt ở nhiều môi trường pH của ruột khác nhau, đề kháng với hoạt động phân giải protein. Công nghệ mới tiến hóa đến mức duy trì hoạt tính enzyme ở dạng khô để bảo vệ nó khỏi nhiệt độ, ẩm độ, áp suất phát sinh trong quá trình chế biến thức ăn và có thể kể đến men Phytase đã là men được thương mại hóa (Amerah và cs., 2011).

Mặc dù gà thịt và gà đẻ có hiệu quả chuyển hóa thức ăn rất cao, cao nhất trong các vật nuôi, nhưng chúng vẫn thải nhiều chất dinh dưỡng không tiêu hóa ra môi trường. Ví dụ, gà thịt công nghiệp mất khoảng 25-30% vật chất khô, 20-25% năng lượng tổng số, 30-50% nitơ và 45-55% phốt pho ăn vào phải thải ra qua phân. Điều này muốn nói rằng còn rất nhiều cơ hội để cải thiện hiệu quả chuyển hóa thức ăn của động vật. Nguyên nhân của phần thức ăn không được chuyển hóa là do sự hiện diện của các chất không mong muốn (như độc tố nấm mốc, vi sinh gây hại, chất kháng dinh dưỡng...) và tỷ lệ không tiêu hóa của chất dinh dưỡng trong thức ăn. Để giải quyết bài toán này, các nghiên cứu trong tương lai phải nhận diện được các yếu tố cản trở việc tiêu hóa và sử dụng chất dinh dưỡng cũng như các phương pháp nâng cao hiệu quả sử dụng thức ăn. Muốn đi đến thành công, các nhà dinh dưỡng thức ăn phải cộng tác nghiên cứu với các chuyên gia về sinh vật học bao gồm miễn dịch học, vi sinh vật học, tế bào và mô học và sinh học phân tử (Velmurugu Ravindran, 2012).

Bảng 3. Một số sản phẩm của công nghệ vi sinh

| STT | Hạng mục | Sản phẩm điển hình | Tác dụng |
|-----|-------------------------------|---|--|
| 1 | Protein vi sinh vật | Protein đơn bào SCP (vi sinh vật, nấm, rong biển), protein đa bào (nấm men) | Là nguồn thức ăn mới dưới dạng protein vi sinh vật. |
| 2 | Cây trồng biến đổi gen | Bấp thấp Phytate Bấp cao Lysine | Giảm chất kháng dinh dưỡng Tăng giá trị dinh dưỡng |
| 3 | Thức ăn bổ sung | | |
| | Axít amin | Methionine, lysine, threonine, tryptophan, Valine... | Nâng cao hiệu quả sử dụng protein |
| | Men tiêu hóa, | Phytase, xylase, multi-enzyme | Nâng cao hiệu quả sử dụng phốt pho, xơ, protein, béo, carbohydrate |
| | Chất chống oxy hóa | Butylated hydroxy toluene (BHT), butylated hydroxyl anisole (BHA), ethoxyquin | Ngăn ngừa sự tự oxy hóa của mỡ và dầu trong khẩu phần. |

| STT | Hạng mục | Sản phẩm điển hình | Tác dụng |
|----------|---|--|---|
| | Chất chống nấm | Antimold | Kiểm soát sự phát triển của nấm mốc (<i>Aspergillus Flavus</i> , <i>A. Parasiticus</i>) phát triển trong thức ăn, bao bọc và giảm tác hại của độc tố nấm mốc |
| | Kháng sinh | Avilamycin, virginiamycin, zinc bacitracin, avoparcin, tylosin, spiramycin | Kiểm soát vi khuẩn Gram dương- âm, vi khuẩn có hại trong đường ruột, nâng cao hiệu quả sản xuất, phòng bệnh đường ruột, đường hô hấp. |
| 4 | <i>Chất thay thế kháng sinh</i> | | |
| | Probiotic | Vi sinh vật sống trong thức ăn | Bổ sung nguồn VSV có lợi như các chủng <i>Lactobacillus</i> , <i>streptococci</i> . |
| | Prebiotic | Oligosacharides | Làm bất hoạt các vi khuẩn có hại |
| | Thảo dược | Kháng sinh nguồn gốc thảo dược | Tác dụng giống cơ chế của kháng sinh nhưng chậm hơn, rất tốt trong việc phòng bệnh. |
| | Axit hữu cơ | Axit formic, lactic, butyric, fumaric, citric, phosphoric... và các muối của chúng | Phóng thích H ⁺ trong đường tiêu hóa, ức chế sự phát triển của vi khuẩn có hại, giảm tỷ lệ tiêu chảy, hoạt hóa Pepsinogen, tăng cường phân giải protein |
| 5 | <i>Tăng cường khả năng miễn dịch</i> | | |
| | Pép tit nhỏ (mạch ngắn) | Các aminoacid nối với nhau bởi mạch peptide | Loại bỏ gốc tự do, giảm stress do oxy hóa, tăng hàm lượng immunoglobulin, tăng tính kháng khuẩn. |
| | Axit béo mạch trung (MCFAs) | Acid Caproic (C ₆ H ₁₂ O ₂), Caprylic (C ₈ H ₁₆ O ₂), Capric (C ₁₀ H ₂₀ O ₂) và lauric (C ₁₂ H ₂₄ O ₂). Các acid này có nhiều trong dầu dừa, dầu cọ có thể cao đến mức 10% của acid béo trong dầu dừa và 4% acid béo trong dầu cọ. | Tác dụng như kháng sinh Penicillin, enrofloxacin, amoxiciline, erythromycin, doxycycline, Lincomycine (vd liều phòng bệnh đường ruột, <i>Necrotic enteritis</i> , <i>C. Perfringens</i> là 400ml/1000l nước hay 400g/tấn TĂ). |

Nghiên cứu các giải pháp để sản xuất sản phẩm an toàn và quyền của động vật

Định hướng nghiên cứu về dinh dưỡng gia súc, gia cầm bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi các vấn đề trong chăn nuôi và các yếu tố xã hội. Trong tương lai, chúng ta phải điều chỉnh công thức thức ăn để phù hợp với không chỉ nhu cầu ăn về mặt sinh lý của động vật mà còn phù hợp nhu

cầu của xã hội. Ảnh hưởng của các vấn đề xã hội (chất kích thích tăng trưởng từ kháng sinh, môi trường, quyền của động vật, truy xuất nguồn gốc, sử dụng bột thịt, xương và các nguyên liệu biến đổi gen) sẽ ảnh hưởng đến các quyết định ở trang trại và các khâu lưu thông phân phối (Leeson, 2007).

Luật lệ ở châu Âu và nhiều nước khác bao gồm cả Việt Nam đã nghiêm cấm sử dụng kháng sinh là chất kích thích tăng trưởng, gây áp lực cho các nhà nghiên cứu tập trung vào việc tìm chất thay thế kháng sinh để duy trì hệ vi sinh vật đường ruột và sức khỏe đường ruột... Các chất này bao gồm enzyme, probiotic, prebiotic, Axit béo mạch trung (MCFAs), axit hữu cơ và thảo dược. Trong 10 năm gần đây, các sản phẩm này được nghiên cứu, thử nghiệm rộng rãi và việc đánh giá chúng sẽ tiếp tục trong tương lai (Ricke, 2003; Dibner và Richards, 2005; Gianneanas, 2008; Yang và cs., 2009). Các tài liệu khoa học chỉ ra rằng các chất thay thế kháng sinh đều có ảnh hưởng tốt đến sức khỏe đường ruột nhưng hiệu quả thực tế ngoài sản xuất thì biến động nhiều. Điểm hạn chế thường thấy là các số liệu khoa học thu thập từ các nghiên cứu thực hiện trong điều kiện không giống ngoài sản xuất. Hơn nữa, các chất thay thế kháng sinh hiện nay có giá đắt hơn kháng sinh từ 2 đến 25 lần (Huyghebaert và cs., 2011) trong khi người tiêu thụ lại yêu cầu giảm giá và cải thiện chất lượng sản phẩm, nâng cao tính an toàn của sản phẩm. Tóm lại, hầu hết các chất thay thế kháng sinh đều chứng minh khả năng “bất chước” hiệu quả của kháng sinh đối với hệ vi sinh vật đường ruột, hiện nay việc dùng đơn lẻ 1 chất thay thế kháng sinh nào khó có thể thay thế hoàn toàn kháng sinh.

Nói vậy không có nghĩa là chất thay thế kháng sinh là không tốt vì việc dùng kết hợp các chất thay thế với nhau để chúng bổ sung tác dụng cho nhau thì có thể thay thế hoàn toàn kháng sinh. Ví dụ nếu dùng kết hợp probiotic và prebiotic với nhau thì 2 chất này sẽ có tác động hiệp đồng với nhau (Roberfroid, 1998).

Hiện nay có khá nhiều nghiên cứu trên thế giới nhằm xác định mối tương quan giữa Hệ miễn dịch và dinh dưỡng như thế nào, xảy ra khi nào và làm thế nào chúng ta có thể điều khiển được chúng.

Vấn đề về quyền động vật đã được đặt ra từ nhiều năm nay ở châu Âu, Mỹ và khái niệm này khá rõ khi giết mổ. Tuy nhiên, câu hỏi quyền động vật được nuôi dưỡng bình thường như thế nào? Làm thế nào để dinh dưỡng có thể là thước đo cho tình trạng quyền của động vật? Người tiêu dùng nhận thức như thế nào về thực hành nuôi dưỡng động vật và thực phẩm có nguồn gốc động vật và thực hành quyền động vật? Các tiêu chuẩn tối thiểu cần phải được cải thiện là gì? Những câu hỏi kiểu như trên vẫn đang có nhiều tranh cãi về câu trả lời.

Nghiên cứu các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu, giảm phát thải nhà kính và bảo vệ môi trường

Các hướng nghiên cứu trong lĩnh vực này:

Cải thiện khẩu phần ăn

Cân bằng tốt khẩu phần gia súc gia cầm, bổ sung thêm một số loại thức ăn bổ sung chứa tannin như sản phẩm của chè xanh, quả điều, hóa chất khác vào khẩu phần ăn của gia súc nhai lại để giảm phát thải khí nhà kính, cải thiện hiệu quả chăn nuôi. Xác định những giới hạn về mặt sinh lý sinh hóa trong việc giảm phát thải và giảm ô nhiễm môi trường trong khi duy trì và tăng năng suất vật nuôi. Nhận dạng được cơ chế điều chỉnh các con đường phát thải và ô nhiễm. Xác định chính xác nhu cầu năng lượng, axit amin cho các giai đoạn của vật nuôi trong điều kiện sinh lý bình thường và khi bị stress môi trường.

Hiệu quả sử dụng protein ở lợn phụ thuộc thành phần của khẩu phần ăn, trạng thái sinh lý và giai đoạn sinh trưởng. Đối với lợn choai-vỗ béo ăn khẩu phần ngô- đỗ tương, chỉ khoảng 32% Nitơ được tích lũy trong cơ thể (Dourmad và cs., 1999). 17% nitơ thải ra qua phân (là thành phần không tiêu hóa được và 1 phần là nitơ nội sinh). Lượng protein tiêu hóa được hấp thu dưới dạng axit amin được tổng hợp thành protein. Hiệu quả tích lũy protein thấp nhất ở lợn nái (20-30%), trung bình ở lợn choai (30-40%) và cao nhất ở lợn con sau cai sữa (45-55%) (Dourmad và cs., 1999). Có 2 cách để nâng cao hiệu quả sử dụng protein và giảm bài thải nitơ ra môi trường:

Cung cấp vừa đủ lượng protein/acidamin theo giai đoạn sinh trưởng và phù hợp sinh lý gia súc. Ví dụ cho lợn nái ăn nhiều loại thức ăn theo giai đoạn, đầu kỳ mang thai cần protein ít hơn cuối kỳ... sẽ giảm 20-25% nitơ ra môi trường (Dourmad và cs., 2012).

Nâng cao sự cân bằng AA trong khẩu phần bằng cách phối hợp nhiều loại thức ăn và/hoặc thay thế một phần protein bằng AA tổng hợp và dùng kỹ thuật mô hình hóa sự sinh trưởng của gia súc để ước tính nhu cầu dinh dưỡng (NRC, 2012; van Milgen và cs., 2008; Dourmad và cs., 2008). Các tài liệu trên cho rằng càng dùng nhiều AA tổng hợp (lysine, methionine, threonine, tryptophane và valine) thì càng có cơ hội giảm protein trong khẩu phần.

Cho gia súc ăn khẩu phần thấp protein sẽ giảm lượng nước tiểu thải ra (mặc dù cho uống nước tự do) vì nhu cầu nước uống sẽ giảm đi (Portejoie và cs., 2004). Lượng Nitơ Urea thải ra môi trường sẽ giảm đi khi tăng thức ăn chứa xơ trong khẩu phần vì trong môi trường có nhiều xơ có thể lên men được vi sinh vật đường ruột sẽ chuyển hóa một phần nitơ phân thành protein của sinh vật, sự phát thải nitơ ra môi trường có thể giảm từ 18% xuống còn 12% (Canh và cs., 1998; Jarret và cs., 2012).

Giảm đào thải Phốt pho ra môi trường: các nghiên cứu chỉ ra rằng 70% phốt pho ăn vào sẽ thải ra môi trường qua phân và nước tiểu. Để giảm Phốt pho ở phân thì cần tính toán lượng P phù hợp nhu cầu và nâng cao độ dễ tiêu của P như dùng P dễ tiêu (MCP thay cho DCP) (Poulsen, 2000; Knowlton và cs., 2004). Dùng enzyme Phatase từ vi sinh vật có thể giảm được 40-50% nhu cầu phốt pho nghĩa là giảm lượng P tương ứng ra môi trường (Latimier và cs., 1994).

Đồng và kẽm thường được sử dụng liều cao (cao hơn nhu cầu từ 2-10 lần) trong khẩu phần của lợn để kích thích tăng trưởng và ngăn ngừa bệnh tiêu chảy. Tuy nhiên, do nhu cầu Cu và Zn của cơ thể thấp nên phần lớn Cu và Zn bị đào thải ra môi trường, tích lũy ở trong đất, nước và có thể gây ngộ độc thời gian trung bình đến dài cho cây trồng và vi sinh vật đất (Jondreville và cs., 2003). Giải pháp duy nhất để loại bỏ tình trạng này là giảm lượng dùng Cu, Zn trong khẩu phần bằng cách dùng các nguyên tố này dưới dạng hợp chất hữu cơ.

Quản lý chăn nuôi tốt hơn

Cho gia súc gia cầm ăn theo nhiều giai đoạn, tách đực/cái, trồng mái để tiết kiệm thức ăn, thay đổi máng ăn phù hợp để tránh rơi vãi thức ăn, tiết kiệm dùng nước trong chăn nuôi, nâng cao chất lượng đồng cỏ.

Áp dụng công nghệ trong ngành chăn nuôi

Sử dụng công nghệ để quản lý chất thải, dùng phụ phẩm để tái tạo năng lượng, tái chế, quản lý tổng hợp hệ thống cây trồng - vật nuôi

Bảng 4. Ví dụ minh họa cân bằng Cu và Zn theo các kịch bản khác nhau*

| STT | Hạng mục | Cu | | Zn | |
|-----|------------------------------|----------|-----------|----------|-----------|
| | | Hiện nay | Tương lai | Hiện nay | Tương lai |
| 1 | Hàm lượng (ppm) | | | | |
| | Lợn con tập ăn | 170 | 10 | 2500 | 70 |
| | Cai sữa | 170 | 10 | 150 | 50 |
| | Lợn thịt | 25 | 10 | 50 | 30 |
| | Lợn nái | 25 | 10 | 150 | 20 |
| 2 | Cân bằng (0-110 Kg P) | | | | |
| | Ăn vào (g/con) | 13,0 | 3,1 | 63,4 | 12,2 |
| | Thải ra (g/con) | 12,9 | 3,0 | 61 | 9,7 |
| 3 | Chất thải (g/kg DM) | 348 | 80 | 1.604 | 255 |
| | Thời gian tồn lưu (năm) | 167 | 1.040 | 125 | 1.160 |

Ghi chú: *Jean-Yves Dourmad và cs., 2017.

THAY LỜI KẾT

Theo báo cáo của Cục chăn nuôi, Sản lượng thức ăn chăn nuôi công nghiệp năm 2019 khoảng 20 triệu tấn trong đó thị phần của các công ty nước ngoài khoảng 60% và của các công ty trong nước khoảng 40%. Sự đóng góp của các nhà khoa học dinh dưỡng thức ăn chăn nuôi Việt nam không nhỏ giúp các công ty chăn nuôi nội địa giữ được thị phần. Mặt khác, ai cũng biết rằng, chi phí con giống luôn chiếm khoảng 15-20% trong cơ cấu giá thành sản phẩm và thức ăn chiếm khoảng 65-70%. Nếu áp dụng khoa học kỹ thuật làm năng suất con giống tăng, làm giảm chi phí về giống 10% thì sẽ giảm giá thành sản phẩm 1,5-2% trong khi nếu cải thiện chất lượng thức ăn chỉ cần giảm được 3% chi phí về thức ăn cũng đã giảm được 2% giá thành sản phẩm mà tăng lên 10% luôn khó hơn tăng lên 3%. Chương trình nghiên cứu về giống có từ 20-30 năm nay nhưng không hề có chương trình nghiên cứu về thức ăn. Đó là một thiếu sót mà nếu không khắc phục thì thiệt hại cho đất nước về chăn nuôi còn tiếp diễn dài dài. Nhìn vào thực tiễn Việt Nam, hầu hết các công ty đầu tư vốn nước ngoài FDI trong ngành chăn nuôi đều đầu tư về thức ăn chăn nuôi, sau khi phát triển mạnh, họ mới mở rộng sang lĩnh vực con giống. Đề nghị Bộ NN và PTNT, Bộ Khoa học công nghệ cần sớm xem xét những tồn tại, khó khăn, thách thức về thức ăn chăn nuôi và vấn đề nghiên cứu về dinh dưỡng thức ăn chăn nuôi để có sự đầu tư thích đáng về trang thiết bị nghiên cứu cũng như chương trình nghiên cứu cho phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alltech. 2019. Alltech 2019 global feed survey. Private communication.
- Amerah, A.M., Gilbert, C., Simmins, P.H. and Ravindran, V. 2011. Influence of feed processing on the efficacy of exogenous enzymes in broiler diets. *Wld's Poult Sci J.* 67, pp. 29-46.
- Canh, T.T., Aarnink, A.J.A., Mroz, Z., Jongbloed, A.W., Schrama, J.W. and Verstegen, M.W.A., 1998. Influence of electrolyte balance and acidifying calcium salts in the diet of growingfinishing pigs on urinary pH, slurry pH and ammonia volatilisation from slurry. *Livest. Prod. Sci.* 56, pp. 1-13.

- Cowieson, A.J., Hruby, M. and Pierson, E.E.M. 2006. Evolving enzyme technology: impact on commercial poultry nutrition. *Nutr Res Rev* 11, pp. 91-114.
- D'Mello JPF (Editor). 2003. *Amino Acids in Animal Nutrition*. CABI Publishing, Wallingord, U.K.
- Dibner, J.J. and Richards, J.D. 2005. Antibiotic growth promoters in agriculture: History and mode of action. *Poultry Sci* 84, pp. 634- 643.
- Dourmad, J. Y., Etienne, M., Valancogne, A., Dubois, S., Van Milgen, J. and Noblet, J. 2008. InraPorc: a model and decision support tool for the nutrition of sows. *Anim. Feed Sci. Technol.* 143, pp. 372-386.
- Dourmad, J.Y., Sève B., Latimier P., Boisen S., Fernandez J., Van de Peet-Schwering, C. and Jongbloed, A.W. 1999. Nitrogen consumption, utilisation and losses in pig production in France, The Netherlands and Denmark. *Livest. Prod. Sci.* 58, pp. 199-211
- Dourmad, J.Y., van Milgen, J., Brossard, L. and Noblet, J. 2012. Contribution of modeling to the optimization of nutrient supplies to reproductive sows. IPVS 10-13 June. Proceedings, Jeju, Korea, pp. 51-62
- Gianneanas, I. 2008. How to use plant extracts and phytochemicals in animal diets. In: *The Future of Animal production*. Binder EM, Schatzmayr G [editor]. Nottingham University Press, Nottingham, pp. 111-129.
- Hans H. Stein 2020. Formulation using net energy in pigs. Presentation at conference of U.S. Soybean Export Council on 22 Oct 2020
- Jarret, G., Cerisuelo, A., Peu, P., Martinez, J. and Dourmad, J.Y. 2012. Impact of pig diets with different fibre contents on the composition of excreta and their gaseous emissions and anaerobic digestion. *Agriculture Ecosystems and Environment*. 45 (34), pp. 6204-6209.
- Jean-Yves Dourmad, Florence Garcia-Launay and Agnès Narcy. 2017. Pig nutrition: impact on nitrogen, phosphorus, Cu and Zn in pig manure and on emissions of ammonia, greenhouse gas and odours. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01594359>
- Jondreville, C., Revy, P.S., Dourmad, J.Y., 2003. Dietary means to better control the environmental impact of copper and zinc by pigs from weaning to slaughter. *Livest. Prod. Sci.* 84, pp. 147-156.
- Just, A., Jorgensen, H. and Fernandez, J.A. 1985. Correlations of protein deposited in growing female pigs to ileal and faecal digestible crude protein and amino acids. *Livestock Production Science* 12, pp. 145-159.
- Leeson, S. 2007. Balancing science versus societal issues in poultry nutrition. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 2, pp. 1-5.
- Lemme, A., Ravindran, V. and Bryden, W.L. 2004. Ileal digestibility of amino acids in feed ingredients for broilers. *Wld's Poult Sci J* 60:421-435.
- McDonald, D.H., Edwards, W., Greenhalgh, R.H. and Morgan, R. 1995. *Animal Nutrition* 5th Edition. Pp. 225-229.
- NRC. 2012. *Nutrient Requirements of Swine*. Eleventh Revised Edition. National Academy Press, Washington, DC.
- Portejoie, S., Dourmad, J.Y., Martinez, J. and Lebreton, Y. 2004. Effect of lowering crude protein on nitrogen excretion, manure composition and ammonia emission from fattening pigs. *Livest. Prod. Sci.* 91, pp. 45-55.
- Poulsen, H.D. 2000. Phosphorus utilization and excretion in pig production. *J. Environ. Qual.* 29, pp. 24-27.
- Knowlton, K.F., Radcliffe, J.S., Novak, C.L. and Emmerson, D.A. 2004. Animal management to reduce phosphorus losses to the environment. *J. Anim. Sci.* 82, E173-E195.
- Ricke, S.C. 2003. Perspectives on the use of organic acids and short-chain fatty acids as antimicrobials. *Poultry Sci* 82, pp. 632-639
- Roberfroid, M.B. 1998. Prebiotics and synbiotics: Concepts and nutritional properties. *Br J Nutr* 80 (Suppl. 2): S197-S202.
- Selle, P.H. and Ravindran, V. 2007. Microbial phytase in poultry nutrition. *Anim Feed Sci Technol* 135, pp. 1-41.

- Van Milgen, J., Valancogne, A., Dubois, S., Dourmad, J.Y., Sève B. and Noblet, J. 2008. InraPorc: a model and decision support tool for the nutrition of growing pigs. Anim. Feed Sci. Technol. 143, pp. 387-405.
- Velmurugu Ravindran. 2012. Advances and Future Directions in Poultry Nutrition: An Overview. Korean J. Poult. Sci. Vol.39, No.1, pp. 53-62
- Yang, Y., Iji, P.A. and Choct, M. 2009. Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: A review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. Wld's Poult Sci J 65, pp. 97-114.

ABSTRACT

Challenges and research orientations for animal feed in Vietnam

Along with the population growth, the increasing demand for food for humans has required the growing growth of the livestock industry and the demand for animal feed is increasing. According to Alltech 2019, in the last 5 years, the growth rate of animal feed in the world is 14.5% and in 2019 it is 3% higher than 2018, reaching 1.1 billion tons. In Vietnam, in the last 5 years, the growth rate of food production has reached nearly 10% / year. As the demand for animal feed increases, the competition between human food and animal feed is getting fiercer. Challenges to the feed industry are posed by consumers and society more and more, higher and more difficult. That is how to get enough food for humans and animals, give the animal the least food and produce the most product, the quality of the product should be high, the environment is least affected, and the rights of animals respect.

Keywords: *Animal feed, research orientation, food nutrition.*

Ngày phản biện đánh giá: 25/11/2020

Ngày chấp nhận đăng: 22/01/2021

Người phản biện: *Hội đồng Khoa học và Công nghệ giai đoạn 2018-2020 _ Viện Chăn nuôi*