



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0020569

(51)⁷ **A23K 1/16, 1/18**

(13) **B**

-
- | | | | |
|------|---|------|----------------------------|
| (21) | 1-2011-00168 | (22) | 10.06.2010 |
| (86) | PCT/JP2010/059878 10.06.2010 | (87) | WO2010/143697A1 16.12.2010 |
| (30) | 2009-141105 12.06.2009 JP | | |
| (45) | 25.03.2019 372 | (43) | 25.07.2011 280 |
| (73) | AJINOMOTO CO., INC. (JP)
15-1, Kyobashi 1-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-8315 Japan | | |
| (72) | MIURA, Makoto (JP), NAKAGAWA, Kazuki (JP), TAKEUCHI, Shigeyuki (JP),
WATANABE, Kazumasa (JP) | | |
| (74) | Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD) | | |
-

(54) **CHẤT PHỤ GIA THỨC ĂN DÙNG CHO VẬT NUÔI, CHẾ PHẨM THỨC ĂN DÙNG CHO VẬT NUÔI VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẾ PHẨM NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi để cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả bằng cách gia tăng sự hấp thu thức ăn của vật nuôi. Sự hấp thu thức ăn của vật nuôi có thể được gia tăng nhờ chất phụ gia dùng cho thức ăn vật nuôi, chất phụ gia này bao gồm mononatri L-glutamat và L-tryptophan, trong đó tỷ lệ khối lượng của mononatri L-glutamat tự do (với điều kiện là tất cả được chuyển hóa thành mononatri L-glutamat monohydrat) và L-tryptophan tự do (tỷ lệ GLU/TRP) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi, phương pháp sản xuất chế phẩm này và phương pháp nuôi vật nuôi.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi và chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi để cải thiện sự hấp thu thức ăn, tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được của vật nuôi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vật nuôi như lợn thuộc động vật có vú được nuôi cùng với lợn mẹ của chúng bằng cách cho bú trong thời gian nhất định sau khi sinh, nhưng sau đó, phương pháp nuôi được thay đổi để ăn thức ăn dạng rắn trong thời gian cai sữa. Trong thời gian này, sự hấp thu thức ăn đôi khi bị giảm do căng thẳng do sự thay đổi môi trường gây nên sau khi cai sữa và thay đổi loại thức ăn. Ngoài ra, đã biết được rằng chứng khó tiêu và bệnh tiêu chảy do lây nhiễm hoặc tự bản thân lây nhiễm làm giảm sự hấp thu thức ăn của vật nuôi và trở thành yếu tố làm chậm phát triển.

Mặt khác, L-tryptophan là một trong các axit amin cấu tạo nên protein của cơ thể và được xem là axit amin thiết yếu (axit amin tối cần thiết), điều đó có nghĩa rằng axit amin này là cần thiết để động vật ăn như thức ăn bởi vì axit amin này không thể tổng hợp được trong cơ thể động vật. Do L-tryptophan là axit amin giới hạn theo L-lysin và L-threonin, chế phẩm thức ăn thông thường dùng cho vật nuôi được sản xuất để đáp ứng nhu cầu L-tryptophan của vật nuôi, bằng cách sản xuất L-tryptophan để thúc đẩy sự phát triển của vật nuôi. Điều này có nghĩa là, ngược lại, khi việc cung cấp L-tryptophan từ thức ăn bị giới hạn, sự tổng hợp protein bị đình trệ và sau đó làm chậm sự phát triển. Trên thực tế, đã biết được rằng dung dịch nước tryptophan thu được từ môi trường nuôi cấy vi sinh vật có khả năng sản xuất L-tryptophan được sử dụng làm chế phẩm thức ăn (tài liệu patent 1). Theo cách này, L-tryptophan liên quan mật thiết đến sự tổng hợp protein của cơ thể. Mặt khác, L-tryptophan cũng liên quan đến các chức năng sinh

lý. Một trong số chúng là liên quan đến chức năng điều chỉnh sự hấp thu thức ăn. L-tryptophan là tiền chất của serotonin và melatonin đóng vai trò chính kiểm soát sự ăn vào (các tài liệu non-patent 1 và 2). Serotonin kiểm soát hành vi thèm ăn và ăn chủ yếu ở hệ trung tâm và melatonin kiểm soát chúng chủ yếu ở hệ ngoại biên. Ngoài ra, theo các nghiên cứu gần đây, đã phát hiện ra rằng nồng độ L-tryptophan trong thức ăn có thể tác động đến nồng độ ghrelin trong máu, đây là một hormon tham gia vào sự hấp thu chất dinh dưỡng và mức độ biểu hiện gen trong dạ dày và tá tràng (tài liệu non-patent 3).

Như được mô tả trên đây, rõ ràng rằng L-tryptophan thực chất là một chất để tổng hợp protein trong cơ thể và cả tự bản thân L-tryptophan liên quan rất lớn đến sự điều chỉnh sự thèm ăn.

Ngoài ra, mononatri L-glutamat là một chất cải thiện vị ngon và được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp như hợp chất umami. Do đó, nó trở nên phổ biến rộng rãi trong lĩnh vực thức ăn (tài liệu patent 2). Mononatri L-glutamat bị phân ly thành axit L-glutamic và natri khi được ăn và đã được phát hiện từ các nghiên cứu ở chuột mà ở đó có các thụ thể đặc hiệu đối với axit L-glutamic (tài liệu non-patent 4). Và ngoài ra, nó cũng đã được phát hiện từ các nghiên cứu ở chuột mà chức năng của dạ dày sẽ được tăng cường bằng cách kích thích thần kinh đáp ứng umami khi axit L-glutamic gắn kết với thụ thể có mặt trong khoang miệng (tài liệu non-patent 5).

Hơn nữa, thụ thể L-glutamat cũng đã được phát hiện ở dạ dày của chuột (tài liệu non-patent 6) và cũng có thể đã được phát hiện ra rằng tín hiệu thông tin để tiêu hóa đã được phát đến não qua thần kinh phế vị (tài liệu non-patent 5). Cũng đã được phát hiện ra rằng thông tin này được phát đến não có liên quan đến việc thúc đẩy sự trống rỗng của dạ dày ở con người, cụ thể là, cải thiện sự thiếu thoải mái ở dạ dày (tài liệu non-patent 7) và cải thiện chức năng tiêu hóa, ví dụ làm tăng cường tiết dịch dạ dày ở chó và người (các tài liệu non-patent 8 và 9).

Ngoài ra, chế phẩm thức ăn dùng cho gia súc chứa a) L-tryptophan, b) đường và c) axit amin glycogenic hoặc muối của nó có tỷ lệ của a : b : c = 1 ~ 10 : 1 ~ 10 : 1 ~ 10 (tỷ lệ trọng lượng) đã được mô tả như chế phẩm thức ăn và phương pháp cải thiện hiệu quả điều kiện dinh dưỡng trong thời gian vỗ béo gia súc không ổn định, lấy sữa và sinh sản. Ngoài ra, axit glutamic đã được minh họa như axit amin glycogenic (tài liệu patent 3).

Tài liệu CA 2099529 A1 và WO01/89315 A2 bộc lộ các chất bổ sung dinh dưỡng chứa tryptophan, lysin và axit glutamic hoặc glutamat.

Tài liệu US 3256095 bộc lộ đồ ăn tổng hợp chứa L-lysin, tryptophan và axit L-glutamic.

Danh mục trích dẫn

Tài liệu patent:

Tài liệu patent 1: JP-A-61-212249

Tài liệu patent 2: JP-A-2002-45122

Tài liệu patent 3: JP-A-2-273145

Tài liệu non-patent:

Tài liệu non-patent 1: Animal Feed Science and Technology, 132; 49-65 (2007)

Tài liệu non-patent 2: Journal of Pineal Research, 21; 251-256 (1996)

Tài liệu non-patent 3: Domestic Animal Endocrinology, 33; 47-61 (2007)

Tài liệu non-patent 4: Nature Neuroscience, 3 (2); 113-119 (2000)

Tài liệu non-patent 5: Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, 17 (S1); 372-375 (2008)

Tài liệu non-patent 6: FEBS Letters, 581; 1119-1123 (2007)

Tài liệu non-patent 7: Gastroenterology, 130 (Supple 2); A246 (2006)

Tài liệu non-patent 8: Voprosy Pitaniia, 3; 29-33 (1993)

Tài liệu non-patent 9: Voprosy Pitaniia, 5 and 6; 19-22 (1992)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mặc dù đã biết được rằng L-tryptophan được sử dụng bằng cách bổ sung vào thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả của vật nuôi được gia tăng đến mức độ nhất định bằng cách bổ sung L-tryptophan như được mô tả trên đây, có sự giới hạn đến sự gia tăng trọng lượng cơ thể vật nuôi bởi vì việc bổ sung lượng dư L-tryptophan không thể tạo ra hiệu quả gia tăng trọng lượng cơ thể phụ thuộc liều. Theo chế phẩm thức ăn dùng cho gia súc được mô tả trong tài liệu patent 3, đã được mong đợi rằng các điều kiện dinh dưỡng của gia súc vỗ béo trong thời gian không ổn định sẽ được cải thiện bằng cách sử dụng L-tryptophan và axit amin glycogenic và việc làm chậm trọng lượng cơ thể đạt được đó cũng sẽ được cải thiện. Tuy nhiên, chỉ glyxin và alanin được dùng cho gia súc như axit amin glycogenic và ví dụ về sự kết hợp của L-tryptophan và axit glutamic chưa được báo cáo và do đó hiệu quả của nó là không rõ ràng.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi và chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi để cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả bằng cách gia tăng thêm sự hấp thu thức ăn của vật nuôi.

Cách thức giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các thử nghiệm khác nhau và nhờ đó đã phát hiện ra rằng tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả có thể được cải thiện khi ăn thức ăn dùng cho vật nuôi chứa L-tryptophan và mononatri L-glutamat ở tỷ lệ khối lượng cụ thể. Do đó, sáng chế đã được hoàn thành.

Tức là, sáng chế bao gồm các phương án từ (1) đến (12) sau đây.

(1) Chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi, trong đó chất phụ gia này chứa mononatri L-glutamat và L-tryptophan, trong đó tỷ lệ khối lượng của mononatri L-glutamat tự do (với điều kiện là tất cả được chuyển hóa thành mononatri L-glutamat monohydrat) và L-tryptophan tự do (tỷ lệ GLU/TRP) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30.

- (2) Chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục (1) nêu trên, trong đó tỷ lệ GLU/TRP nằm trong khoảng từ 1,0 đến 12.
- (3) Chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục (1) hoặc (2) nêu trên, trong đó vật nuôi là động vật không nhai lại.
- (4) Chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục (3) nêu trên, trong đó động vật không nhai lại là lợn.
- (5) Chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi chứa L-tryptophan, mononatri L-glutamat và L-lysin, trong đó tỷ lệ khối lượng của mononatri L-glutamat tự do (với điều kiện là tất cả được chuyển hóa thành mononatri L-glutamat monohydrat) và L-tryptophan tự do (tỷ lệ GLU/TRP) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30, và tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin lớn hơn 0,15.
- (6) Chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục (5) nêu trên, trong đó tỷ lệ GLU/TRP nằm trong khoảng từ 1,0 đến 12.
- (7) Chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục (5) hoặc (6) nêu trên, trong đó vật nuôi là động vật không nhai lại.
- (8) Chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục (7) nêu trên, trong đó động vật không nhai lại là lợn.
- (9) Phương pháp sản xuất chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi bao gồm tỷ lệ GLU/TRP nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 và tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin lớn hơn 0,15 trong chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi.
- (10) Phương pháp sản xuất chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục (9) nêu trên, trong đó chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4) nêu trên được thêm vào nguyên liệu thức ăn.
- (11) Phương pháp cho vật nuôi ăn chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4) nêu trên hoặc chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (5) đến (8) nêu trên.

(12) Phương pháp theo mục (11), trong đó bước cho ăn được thực hiện để cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả của vật nuôi.

Chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4) nêu trên có thể được sử dụng để sản xuất chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi để cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả của vật nuôi. Ngoài ra, chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4) nêu trên hoặc chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (5) đến (8) nêu trên có thể được sử dụng để cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả của vật nuôi.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả của vật nuôi có thể được cải thiện bằng cách cho ăn chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi và chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi, nhờ hiệu quả hiệp đồng của việc gia tăng ăn L-tryptophan và cải thiện vị ngon và chức năng tiêu hóa của mononatri L-glutamat. Do đó, có thể thu được hiệu quả như cải thiện năng suất của vật nuôi và hiệu quả kinh tế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các chất liên quan đến sáng chế sẽ được mô tả. Ngoài ra, chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi và chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi, phương pháp sản xuất chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi, phương pháp cho ăn chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi và phương pháp làm gia tăng trọng lượng cơ thể đạt được được mô tả chi tiết.

Tuy nhiên, vật nuôi theo sáng chế, tức là động vật nuôi công nghiệp để lấy sữa, thịt hoặc da và gia súc, lợn, gà, ngựa, gà tây, cừu và dê được lấy làm ví dụ về vật nuôi.

Sau đây, axit amin được sử dụng theo sáng chế sẽ được mô tả.

Theo sáng chế, axit amin tự do có nghĩa là axit amin có mặt ở dạng tự do và không bao gồm axit amin cấu thành protein. Toàn bộ axit amin có nghĩa là chứa cả axit amin tự do và axit amin cấu thành protein. Mononatri L-glutamat trong chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi và chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi được xác định theo sáng chế là mononatri L-glutamat tự do, axit L-glutamic là axit L-glutamic tự do và L-lysin có nghĩa là tổng L-lysin. Ngoài ra, L-tryptophan trong chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi và chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi được xác định theo sáng chế là L-tryptophan tự do hoặc toàn bộ L-tryptophan.

Axit amin được sử dụng theo sáng chế có thể ở dạng hydrat hoặc anhydrit.

Tỷ lệ GLU/TRP được sử dụng theo sáng chế có nghĩa là tỷ lệ khối lượng của mononatri L-glutamat tự do (với điều kiện là tất cả được chuyển hóa thành mononatri L-glutamat monohydrat) và L-tryptophan tự do.

Ví dụ, bảng 1 thể hiện các ví dụ cụ thể về các anhydrit hoặc các hydrat của mononatri L-glutamat và axit L-glutamic mà được chuyển hóa thành mononatri L-glutamat monohydrat.

Bảng 1

Thành phần	Mô tả theo ví dụ	Tỷ lệ khối lượng được chuyển hóa	Trọng lượng phân tử
Mononatri L-glutamat monohydrat (%)	Mononatri L-glutamat	1,0	187,13
Mononatri L-glutamat anhydrit (%)	-	0,90	169,11
Monohydrat của axit L-glutamic (%)	-	0,88	165,14
Anhydrit của axit L-glutamic (%)	Axit L-glutamic	0,79	147,13

Axit L-amin được xác định theo sáng chế có thể là muối của nó. L-lysin hydroclorua, L-lysin L-glutamat và L-lysin L-aspartat được trích dẫn làm ví dụ.

Khối lượng của muối L-lysin có thể được chuyển hóa thành đẳng mol với L-lysin.

Ngoài ra, các axit amin được xác định theo sáng chế tốt hơn là chất đồng phân L trên quan điểm hiệu quả sử dụng, nhưng chất đồng phân D cũng có thể được sử dụng.

Mononatri L-glutamat, L-tryptophan và L-lysin được sản xuất bằng phương pháp tổng hợp, phương pháp chiết hoặc phương pháp lên men có thể được sử dụng, nhưng nguồn gốc không bị giới hạn cụ thể.

Sau đây, các phương pháp xác định được mô tả đối với các axit amin tự do, các axit amin này cấu thành protein và tổng axit amin theo sáng chế.

Liên quan đến các axit amin tự do, nước tinh khiết được thêm vào chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi, nồng độ của axit amin trong dung dịch trong nước được xác định bằng dụng cụ phân tích axit amin bằng cách sử dụng phản ứng ninhydrin (chẳng hạn, dụng cụ phân tích axit amin tốc độ cao loại L-8800 hoặc loại L-8900 được sản xuất bởi Hitachi High-Technologies Corporation, phân tích dịch sinh lý), và lượng axit amin được chứa có thể được tính toán từ các kết quả của việc xác định này. Tổng axit amin có thể được xác định bằng cách sử dụng dụng cụ phân tích axit amin (chẳng hạn, dụng cụ phân tích axit amin JLC-500/V, được sản xuất bởi JEOL, phương pháp chuẩn) theo cách tương tự như phương pháp xác định axit amin tự do nêu trên, sau khi thủy phân protein bằng axit. Các axit amin cấu thành protein có thể được tính toán bằng cách trừ giá trị được xác định của axit amin tự do từ giá trị được xác định của tổng axit amin. Axit glutamic được phát hiện bằng quá trình xác định này được tính toán bằng cách chuyển hóa thành mononatri glutamat. Ngoài ra, sự xác định axit amin có thể được thực hiện bằng cách sắc lý lỏng, sắc ký khí và phép đo phổ khối lượng riêng rẽ hoặc kết hợp các phương pháp này.

Sau đây, chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi theo sáng chế (sau đây, cũng được gọi đơn giản là “chất phụ gia thức ăn”) được mô tả.

Chất phụ gia thức ăn chứa mononatri L-glutamat và L-tryptophan ở tỷ lệ cụ thể trong chế phẩm.

Tỷ lệ GLU/TRP trong chất phụ gia thức ăn nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15, vẫn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 14, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 12, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 11, vẫn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10, đặc biệt tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5,0 đến 10, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 7,0 đến 10. Hiệu quả của sáng chế tốt hơn là được thể hiện khi tỷ lệ GLU/TRP trong chất phụ gia thức ăn là 0,5 hoặc lớn hơn và chi phí của chất phụ gia thức ăn có thể được cắt giảm khi tỷ lệ GLU/TRP là 30 hoặc nhỏ hơn.

Sau đây, chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi theo sáng chế (sau đây, cũng được gọi đơn giản là “chế phẩm thức ăn”) được mô tả.

Chế phẩm thức ăn theo sáng chế là chế phẩm mà trong đó chất phụ gia thức ăn nêu trên được thêm vào.

Chế phẩm thức ăn là chế phẩm bao gồm L-tryptophan, mononatri L-glutamat và L-lysin, trong đó tỷ lệ GLU/TRP nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 và tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin là lớn hơn 0,15.

Tỷ lệ GLU/TRP trong chế phẩm thức ăn nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15, vẫn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 14, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 12, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 11, vẫn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10, đặc biệt tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5,0 đến 10, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 7,0 đến 10. Hiệu quả của sáng chế tốt hơn là được thể hiện khi tỷ lệ GLU/TRP trong chế phẩm thức ăn là 0,5 hoặc lớn hơn và chi phí của chế phẩm thức ăn này có thể được cắt giảm khi tỷ lệ GLU/TRP là 30 hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, phương pháp xác định axit amin tự do, axit amin cấu tạo thành protein và tổng axit amin là tương tự với các phương pháp dùng cho chất phụ gia thức ăn trên đây.

L-lysine, là axit amin thiết yếu tương tự như L-tryptophan, được cung cấp từ thức ăn và được chứa trong nguyên liệu thức ăn thông thường. Trong thức ăn thực tiễn, L-lysine có xu hướng là axit amin giới hạn giá trị của các axit amin thiết yếu khác. Do đó, L-lysine cũng được gọi là axit amin giới hạn đầu tiên và nhu cầu của các axit amin thiết yếu đối với vật nuôi đôi khi được thể hiện là axit amin lý tưởng bằng cách sử dụng L-lysine làm tham khảo. Tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysine trong chế phẩm thức ăn được điều chỉnh lớn hơn 0,15 là lớn hơn tỷ lệ được cho là tối ưu về mặt dinh dưỡng đối với vật nuôi. Tức là, tổng L-tryptophan/L-lysine trong chế phẩm thức ăn có thể được điều chỉnh lớn hơn tỷ lệ khối lượng được tính toán từ lượng nhắc lại trong thức ăn được làm khô bằng không khí thông thường, dựa trên quan niệm về các axit amin thiết yếu. Người ta cho rằng tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysine trong chế phẩm thức ăn, ví dụ, là 0,19 hoặc lớn hơn đối với lợn con và lợn đang lớn và hoàn thiện, 0,16 hoặc lớn hơn đối với lợn đang mang thai và 0,19 hoặc lớn hơn đối với lợn nái đang tiết sữa (Japanese Feeding Standard for Swine (2005), Japan Livestock Industry Association, p. 113); trong trường hợp gia cầm (Japanese Feeding Standard for Poultry (2004), Japan Livestock Industry Association, p. 14-15), là 0,20 hoặc lớn hơn ở giai đoạn đang lớn của gà đẻ trứng, 0,26 hoặc lớn hơn ở thời gian đẻ trứng của gà đẻ trứng và 0,18 hoặc lớn hơn đối với gà giò, và là 0,21 hoặc lớn hơn và 0,23 hoặc lớn hơn đối với chim cút và vịt Nhật Bản, tương ứng (Japanese Feeding Standard for Poultry (2004), Japan Livestock Industry Association, p. 18-19). Khi L-lysine và L-tryptophan được chứa trong chế phẩm thức ăn với lượng làm cho tỷ lệ này lớn hơn tỷ lệ được cho là tối ưu về mặt dinh dưỡng đối với mỗi loài vật nuôi, protein được tổng hợp một cách hiệu quả bởi vì nhu cầu về L-lysine ở vật nuôi được đáp ứng và ở thời gian này, tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả có thể được cải thiện thông qua việc gia tăng hấp thu thức ăn của

vật nuôi do sự thúc đẩy ăn nhờ chức năng của L-tryptophan. Tuy nhiên, đã biết rằng, khi tỷ lệ khối lượng trở nên lớn hơn, sẽ khó để đạt được sự cải thiện phụ thuộc liều về tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả mà được mong đợi bởi lượng L-tryptophan bổ sung. Sáng chế cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả nằm trong khoảng của lượng L-tryptophan bổ sung mà ở đó không thể thu được sự cải thiện phụ thuộc liều.

Tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin là lớn hơn 0,15, tốt hơn là lớn hơn 0,19, tốt hơn nữa là lớn hơn 0,20, vẫn tốt hơn nữa là lớn hơn 0,21, đặc biệt tốt hơn là lớn hơn 0,22, và tốt nhất là lớn hơn 0,24.

Ngoài ra, chất phụ gia thức ăn theo sáng chế có thể được cung cấp dưới dạng chế phẩm thức ăn theo sáng chế, bằng cách kết hợp với thức ăn thông thường. Miễn là thức ăn thông thường không làm giảm hiệu quả của sáng chế, không bị giới hạn cụ thể và bao gồm sữa mẹ, sản phẩm thay thế sữa, thức ăn ở giai đoạn trước khi bắt đầu (cho ăn trước lúc bắt đầu), cho ăn ở giai đoạn bắt đầu (bắt đầu cho ăn) và cho ăn ở giai đoạn đang lớn và hoàn thiện.

Chế phẩm thức ăn theo sáng chế có thể được sử dụng bằng cách trộn với ít nhất là một “nguyên liệu thức ăn” được xác định dưới đây, miễn là nó không ảnh hưởng đến hiệu quả của sáng chế. “Nguyên liệu thức ăn” theo sáng chế bao gồm, ví dụ, cám, như cám lúa mì, cám lúa gạo, cám lúa mạch và cám kê; sản phẩm phụ chế biến thức ăn, như phần còn lại của sữa đông đậu nành, bột nhão tinh bột, bột say cùi dừa khô, bánh sakê, bánh xì dầu, ngũ cốc ủ rượu, phần còn lại của thiết bị chung cất khoai lang và bột nhão nước ép trái cây và rau; ngũ cốc, như ngô, lúa gạo, lúa mì, lúa mạch và yến mạch; thức ăn hạt có dầu, như đậu nành, hạt cải, hạt bông, hạt lanh, hạt vừng và hạt hướng dương; thức ăn có nguồn gốc động vật, như cá, casein, sữa không kem được làm khô, sữa chua được làm khô, thịt và xương, thịt, lông và máu; và lá cây, như cỏ linh lăng.

Chất làm đầy, chất nở, chất tăng cường dinh dưỡng và/hoặc chất phụ gia thức ăn cũng có thể được trộn với chất phụ gia thức ăn và chế phẩm thức ăn

được nêu trên đây, miễn là chúng không làm giảm hiệu quả của sáng chế. Chất làm đầy, ví dụ, dẫn xuất xenluloza như carboxymetylxenluloza có thể được đề cập; chất nở, ví dụ, dextrin và tinh bột có thể được đề cập; chất tăng cường dinh dưỡng, ví dụ các vitamin và chất khoáng có thể được đề cập; và chất phụ gia thức ăn, ví dụ chế phẩm enzym và probiotic có thể được đề cập.

Chất phụ gia thức ăn theo sáng chế có thể được dùng riêng cho vật nuôi, nhưng cũng có thể được dùng bằng cách bổ sung vào và trộn với thức ăn thông thường. Trong trường hợp chăn nuôi lợn, ví dụ, chỉ sữa mẹ được dùng ngay sau khi sinh, nhưng từ 1 đến 2 tuần sau đó, cho ăn ở giai đoạn trước khi bắt đầu (cho ăn trước khi bắt đầu) được cho ăn cùng với sữa mẹ. Giai đoạn này được thay đổi thành cho ăn ở giai đoạn bắt đầu (bắt đầu cho ăn) như bắt đầu cai sữa và vỗ béo được thực hiện sau đó bằng cách sử dụng thức ăn lúc đang lớn và hoàn thiện. Ngoài ra, trong trường hợp động vật nhai lại như gia súc, cừu và dê, sữa mẹ hoặc sản phẩm thay thế sữa được cho ăn cùng với thức ăn rắn cho đến khi dạ cỏ được tạo thành và sau đó được thay đổi hoàn toàn thành thức ăn rắn đồng thời cho cai sữa. Chất phụ gia thức ăn theo sáng chế có thể cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả khi được thêm vào thức ăn bất kỳ trong số các thức ăn này.

Ngoài ra, chất phụ gia thức ăn và chế phẩm thức ăn theo sáng chế có thể được dùng cho vật nuôi thông thường nhưng có thể tạo ra hiệu quả tốt hơn đối với động vật không nhai lại. Ví dụ, có thể thu được hiệu quả cải thiện hoàn hảo tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được đối với động vật không nhai lại, như lợn, gà, ngựa, thỏ, vịt, gà tây, chim cút Nhật Bản và đà điểu Châu Phi và hiệu quả này có thể thu được hoàn toàn tốt hơn là đối với lợn.

Ngoài ra, theo sáng chế, phương pháp bổ sung vào chất phụ gia thức ăn và chế phẩm thức ăn không bị giới hạn cụ thể, miễn là tỷ lệ GLU/TRP trong chế phẩm thức ăn nằm trong khoảng nêu trên và tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin là lớn hơn tỷ lệ khối lượng nêu trên và ví dụ chúng có thể được thêm vào dưới trạng thái bột, trạng thái rắn và trạng thái lỏng.

Chế phẩm thức ăn được tạo ra theo cách này có thể được dùng cho vật nuôi theo phương pháp cho ăn thông thường. Ngoài ra, vật nuôi được dùng chế phẩm thức ăn có thể thúc đẩy trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả. Người ta cho rằng việc này được dựa trên sự thúc đẩy tiêu hóa nhờ L-tryptophan và còn gia tăng sự hấp thu thức ăn bằng cách cải thiện vị ngon và chức năng tiêu hóa nhờ mononatri L-glutamat hoặc axit L-glutamic. Ngoài ra, theo phương pháp vỗ béo thông thường, thức ăn đáp ứng đầy đủ các nhu cầu dinh dưỡng đối với mỗi loại và giai đoạn phát triển của vật nuôi có thể được cho ăn liên tục.

Phương pháp làm gia tăng trọng lượng cơ thể đạt được của vật nuôi là phương pháp mà cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả của vật nuôi khi chế phẩm thức ăn theo sáng chế được dùng cho vật nuôi mà không bị giới hạn về thời gian hoặc phương pháp mà cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả của vật nuôi khi chế phẩm thức ăn theo sáng chế được dùng cho vật nuôi trong thời gian nhất định.

Do đó, phương pháp cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả thu được bằng cách cho vật nuôi ăn chất phụ trợ thức ăn và chế phẩm thức ăn theo sáng chế là hữu ích về mặt công nghiệp để dùng cho vật nuôi dưới môi trường căng thẳng như sau khi thay đổi thành thức ăn khác ở thời gian cai sữa hoặc trong trang trại trong điều kiện mật độ nuôi cao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể dựa trên các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này. Ngoài ra, trừ phi có quy định khác, thuật ngữ “%” có nghĩa là “% trọng lượng”.

Ngoài ra, mononatri L-glutamat monohydrat được sử dụng như mononatri L-glutamat trong các ví dụ và anhydrit của axit L-glutamic được sử dụng như axit L-glutamic, nhưng như được nêu trên, mỗi anhydrit hoặc hydrat của chúng cũng có thể được sử dụng ở mức đẳng mol.

Ví dụ 1

Việc thử nghiệm được thực hiện dựa trên hiệu quả của tổng L-tryptophan trong thức ăn từ thiếu cho đến đủ và còn bổ sung mononatri L-glutamat vào thức ăn mà trong đó tổng L-tryptophan là đủ để đáp ứng nhu cầu. Tổng số gồm 216 lợn đực được cai sữa và thiến (Landrace × Large White × Duroc, giống lai chéo) được chỉ định ngẫu nhiên cho sáu thử nghiệm với sáu lần lặp lại bằng cách sử dụng sáu con lợn trong mỗi bãi chăn nuôi như khu vực thử nghiệm trong mô hình phong bế hoàn toàn. Thức ăn so sánh từ 1 đến 4 (các ví dụ so sánh) và thức ăn theo sáng chế 1 và 2 (các ví dụ) chứa axit amin được thể hiện trong bảng 2 được dùng cho mỗi nhóm thử nghiệm.

Ví dụ so sánh 1 được sản xuất như được thể hiện trong bảng 3 và chứa 1,29% L-lysin mà không bổ sung mononatri L-glutamat. Đối với các ví dụ so sánh 2 đến 4 và các ví dụ 1 và 2, ví dụ so sánh 1 được sử dụng làm chế phẩm cơ bản và mỗi axit amin được bổ sung bằng cách thay thế tinh bột ngũ cốc được thể hiện trong bảng 3. Trong các ví dụ 1 và 2, các chế phẩm được bào chế theo cách mà lượng bổ sung của mononatri L-glutamat cao gấp 5 và 10 lần L-tryptophan được bổ sung vào ví dụ so sánh 4, tương ứng. Trong các ví dụ so sánh 1 và 2, chỉ L-tryptophan được bổ sung vào, sao cho tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin thấp hơn tỷ lệ được cho là tối ưu về mặt dinh dưỡng đối với lợn (0,19), trong khi đó lại lớn hơn tỷ lệ tối ưu trong các ví dụ so sánh 3 và 4 và các ví dụ 1 và 2.

Lợn cai sữa được cho ăn chế độ ăn kiêng *ad libitum* trong 28 ngày. Bằng cách xác định trọng lượng cơ thể và thức ăn còn lại ở lúc bắt đầu và 28 ngày sau khi ăn, sự hấp thu thức ăn, trọng lượng cơ thể đạt được (lượng được gia tăng của trọng lượng cơ thể) và tỷ lệ chuyển hóa thức ăn được tính toán. Các kết quả được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 2: Lượng axit amin được bổ sung vào thức ăn thử nghiệm

Axit amin	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ 1	Ví dụ 2
L-tryptophan	0,00	0,04	0,08	0,11	0,11	0,11
Mononatri	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	1,13

L-glutamat						
------------	--	--	--	--	--	--

(% trong thức ăn)

Bảng 3: Chế phẩm ăn kiêng của ví dụ so sánh 1

Nguyên liệu	Tỷ lệ chế phẩm (%)
Ngô	70
Đậu nành	24
Tinh bột ngô	2
Chất béo	2
Các nguyên liệu khác	3
Tổng	100

Bảng 4: Kết quả thử nghiệm

Thành phần	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ 1	Ví dụ 2
Lượng L-tryptophan được bổ sung(%) (A)	0	0,04	0,08	0,11	0,11	0,11
Lượng mononatri L-glutamat được bổ sung (%) (B)	0	0	0	0	0,56	1,13
Tỷ lệ axit amin được bổ sung (B/A)	-	-	-	-	5	10
Tổng tỷ lệ khối lượng L-tryptophan/L-lysin trong thức ăn	0,15	0,18	0,20	0,23	0,22	0,24
Trọng lượng cơ thể trung bình khi bắt đầu (kg)	11,39	11,39	11,39	11,39	11,39	11,39
Trọng lượng cơ thể trung bình khi kết thúc (kg)	21,74 ^a	22,62 ^{ab}	22,03 ^a	22,78 ^{abc}	23,26 ^{bc}	23,69 ^c
Hấp thu thức ăn (kg/ngày) (C)	0,722	0,758	0,725	0,769	0,786	0,804
Đạt được trọng lượng (kg/ngày) (D)	0,370 ^a	0,401 ^{abc}	0,380 ^{ab}	0,407 ^{bcd}	0,424 ^{cd}	0,439 ^d
Tỷ lệ chuyển hóa thức ăn (C/D)	1,956 ^a	1,892 ^{abc}	1,909 ^{ab}	1,894 ^{abc}	1,855 ^{bc}	1,830 ^c

^a, ^b, ^c, ^d: Các giá trị với các dấu hiệu khác nhau có sự sai lệch thống kê ($p < 0,05$).

Theo các kết quả của các ví dụ so sánh 1 đến 4 được thể hiện trong bảng 4, trọng lượng cơ thể trung bình bằng nhau trong các nhóm ở lúc bắt đầu thử nghiệm có xu hướng gia tăng cùng với sự đáp ứng nhu cầu về tổng L-tryptophan trong thức ăn bằng cách bổ sung L-tryptophan. Và kết quả của các ví dụ so sánh 2 đến 4 thể hiện rằng trọng lượng cơ thể cuối cùng đạt đến trạng thái bình ổn khi tổng lượng L-tryptophan đáp ứng nhu cầu của nó. Và như được so sánh với ví dụ so sánh 4, trọng lượng cơ thể cuối cùng của cả ví dụ 1 và ví dụ 2 có xu hướng gia tăng trở lại bằng cách kết hợp mononatri L-glutamat. Ngoài ra, xu hướng tương tự được quan sát theo trọng lượng cơ thể đạt được, hấp thu thức ăn và tỷ lệ chuyển hóa thức ăn (lượng thức ăn cần để gia tăng 1kg trọng lượng cơ thể đạt được).

Dựa trên các kết quả nêu trên, bằng cách bổ sung cả L-tryptophan và mononatri L-glutamat vào thức ăn, việc hấp thu thức ăn của lợn cai sữa được gia tăng và cũng cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và sự thúc đẩy phát triển cũng được nhìn thấy. Ngoài ra, sử dụng kết hợp L-tryptophan và mononatri L-glutamat có hiệu quả hơn so với L-tryptophan được sử dụng riêng.

Ví dụ 2

Thử nghiệm được thực hiện dựa trên hiệu quả bổ sung riêng mononatri L-glutamat vào thức ăn. Tổng số gồm 216 lợn đực được cai sữa và thiến (Landrace × Large White × Duroc, giống lai chéo) được chỉ định ngẫu nhiên cho sáu thử nghiệm với sáu lần lặp lại bằng cách sử dụng sáu lợn trong mỗi bãi chăn nuôi như khu vực thử nghiệm trong mô hình phong bế hoàn toàn. Các ví dụ so sánh 5 đến 8 và các ví dụ 3 và 4 chứa axit amin được thể hiện trong bảng 5 được dùng cho mỗi nhóm thử nghiệm.

Ví dụ so sánh 5 được bào chế như được thể hiện trong bảng 6 và chứa 1,27% L-lysin mà không cần bổ sung mononatri L-glutamat. Đối với các ví dụ so sánh 6 đến 8 và các ví dụ 3 và 4, ví dụ so sánh 5 được sử dụng làm chế phẩm cơ bản và mỗi axit amin được bổ sung vào bằng cách thay thế tinh bột ngô được thể hiện trong bảng 6. Chỉ riêng mononatri L-glutamat được bổ sung vào các ví

dự so sánh 6 và 7, và chúng được so sánh ở tỷ lệ thấp hơn tỷ lệ được cho là tối ưu về mặt dinh dưỡng đối với lợn (0,19). Trong ví dụ so sánh 8, 0,11% L-tryptophan được bổ sung vào ví dụ so sánh 5. Trong các ví dụ 3 và 4, các chế phẩm được bào chế theo cách mà lượng bổ sung của mononatri L-glutamat trở nên tương đương và gấp 10 lần lượng L-tryptophan được bổ sung vào ví dụ so sánh 8, tương ứng. Trong ví dụ so sánh 8 và các ví dụ 3 và 4, tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin lớn hơn tỷ lệ được cho là tối ưu về mặt dinh dưỡng đối với lợn (0,19).

Lợn cai sữa được cho ăn chế độ ăn kiêng *ad libitum* trong 28 ngày. Bằng cách xác định trọng lượng cơ thể và thức ăn còn lại ở lúc bắt đầu và 28 ngày sau khi ăn, hấp thu thức ăn, trọng lượng cơ thể đạt được và tỷ lệ chuyển hóa thức ăn được tính toán. Các kết quả được thể hiện trong bảng 7.

Bảng 5: Lượng axit amin được bổ sung vào thức ăn thử nghiệm

Axit amin	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ 3	Ví dụ 4
L-tryptophan	0,00	0,00	0,00	0,11	0,11	0,11
Mononatri L-glutamat	0,00	0,11	1,13	0,00	0,11	1,13

(% trong thức ăn)

Bảng 6: Chế phẩm ăn kiêng của ví dụ so sánh 5

Nguyên liệu	Tỷ lệ chế phẩm (%)
Ngô	65
Đậu nành	24
Tinh bột ngô	2
Chất béo	4
Các chất khác	6
Tổng	100

Bảng 7: Kết quả thử nghiệm

Thành phần	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ 3	Ví dụ 4
Lượng L-tryptophan được bổ sung (%) (A)	0	0	0	0,11	0,11	0,11
Lượng mononatri L-glutamat được bổ sung (%) (B)	0	0,11	1,13	0	0,11	1,13
Tỷ lệ axit amin được bổ sung (B/A)	-	-	-	-	1	10
Tổng tỷ lệ khối lượng L-tryptophan/L-lysin trong thức ăn	0,14	0,14	0,14	0,22	0,21	0,22
Trọng lượng cơ thể trung bình khi bắt đầu (kg)	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08
Trọng lượng cơ thể trung bình khi kết thúc (kg)	21,15	21,69	22,08	21,16	22,76	22,71
Hấp thu thức ăn (kg/ngày) (C)	0,693	0,717	0,716	0,667	0,758	0,723
Trọng lượng (kg/ngày) (D)	0,395	0,415	0,429	0,396	0,453	0,451
Tỷ lệ chuyển hóa thức ăn (C/D)	1,760 ^a	1,731 ^{ab}	1,670 ^b	1,686 ^b	1,675 ^b	1,603 ^c

^a, ^b, ^c : Các giá trị với các dấu hiệu khác nhau có sự chênh lệch thống kê ($p < 0,05$).

Khi mononatri L-glutamat được sử dụng kết hợp (các ví dụ 3 và 4) với trường hợp thỏa mãn nhu cầu về tổng L-tryptophan trong thức ăn (ví dụ so sánh 8), trọng lượng cơ thể đạt được và mức hấp thu thức ăn được gia tăng cùng với việc gia tăng mononatri L-glutamat trong thức ăn và cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn là có ý nghĩa về mặt thống kê. Ngoài ra, trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả, mức hấp thu thức ăn và tỷ lệ chuyển hóa thức ăn được thể hiện ở lợn được cho ăn các chế phẩm của ví dụ 3 hoặc 4, trong đó L-tryptophan

và mononatri L-glutamat được sử dụng kết hợp, được tăng cường so với hiệu quả được thể hiện ở lợn được ăn chế phẩm của ví dụ so sánh 6 hoặc 7 mà được bổ sung riêng mononatri L-glutamat.

Dựa trên các kết quả trên đây, sử dụng kết hợp mononatri L-glutamat và L-tryptophan có hiệu quả hơn so với sử dụng riêng mononatri L-glutamat, đối với trọng lượng cơ thể đạt được, hấp thu thức ăn và tỷ lệ chuyển hóa thức ăn của các lợn cai sữa.

Ví dụ 3 (để tham khảo)

Dưới các điều kiện tương tự của ví dụ 1, hiệu quả của axit L-glutamic đối với trọng lượng cơ thể đạt được, hấp thu thức ăn và tỷ lệ chuyển hóa thức ăn của lợn cai sữa được thử nghiệm. Axit L-glutamic là dạng đang tồn tại của mononatri L-glutamat trong đường tiêu hóa và khoang miệng. Tổng số gồm 216 lợn đực được cai sữa và thiến (Landrace × Large White × Duroc, giống lai chéo) được chỉ định ngẫu nhiên cho sáu thử nghiệm với sáu lần lặp lại bằng cách sử dụng sáu lợn trong mỗi bãi chăn nuôi như khu vực thử nghiệm trong mô hình phong bế hoàn toàn. Chế phẩm thức ăn của các ví dụ so sánh 9 đến 12 và các ví dụ 5 và 6 chứa axit amin được thể hiện trong bảng 8 được dùng cho mỗi nhóm thử nghiệm.

Ví dụ so sánh 9 được sản xuất như được thể hiện trong bảng 9 và chứa 1,31% L-lysin mà không bổ sung mononatri L-glutamat. Đối với các ví dụ so sánh 10 đến 12 và các ví dụ 5 và 6, ví dụ so sánh 9 được sử dụng làm chế phẩm cơ bản và mỗi axit amin được bổ sung bằng cách thay thế tinh bột ngô được thể hiện trong bảng 9. Các ví dụ so sánh 10 đến 12 được tạo ra bằng cách bổ sung riêng L-tryptophan từng bước một vào ví dụ so sánh 9. Ngoài ra, trong ví dụ so sánh 9 và 10, tỷ lệ tổng L-tryptophan/L-lysin trong mỗi thức ăn thấp hơn tỷ lệ mà lợn có nhu cầu về mặt dinh dưỡng (0,19). Tỷ lệ này cao hơn tỷ lệ khối lượng mà lợn có nhu cầu về mặt dinh dưỡng (0,19) trong ví dụ so sánh 12.

Trong các ví dụ 5 và 6, chế phẩm được sản xuất theo cách mà lượng bổ sung của axit L-glutamic, được chuyển hóa thành mononatri L-glutamat

monohydrat cao gấp 5 và 10 lần lượng L-tryptophan, được bổ sung vào ví dụ so sánh 12. Ngoài ra, trong các ví dụ 5 và 6, tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin trong thức ăn lớn hơn tỷ lệ khối lượng mà lợn có nhu cầu về mặt dinh dưỡng (0,19).

Lợn cai sữa được cho ăn chế độ ăn kiêng *ad libitum* trong 28 ngày. Bằng cách xác định trọng lượng cơ thể và thức ăn còn lại ở lúc bắt đầu và 28 ngày sau khi ăn, hấp thu thức ăn, trọng lượng cơ thể đạt được và tỷ lệ chuyển hóa thức ăn được tính toán. Các kết quả được thể hiện trong bảng 10.

Bảng 8: Lượng được bổ sung của axit amin trong thức ăn thử nghiệm

Axit amin	Ví dụ so sánh 9	Ví dụ so sánh 10	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 12	Ví dụ 5*	Ví dụ 6*
L-tryptophan	0,00	0,04	0,08	0,11	0,11	0,11
Axit L-glutamic	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,90

*: để tham khảo

(% trong thức ăn)

Bảng 9: Chế phẩm ăn kiêng của ví dụ so sánh 9

Nguyên liệu	Tỷ lệ chế phẩm (%)
Ngô	65
Đậu nành	24
Tinh bột ngô	1
Chất béo	4
Các nguyên liệu khác	6
Tổng	100

Bảng 10: Kết quả thử nghiệm

Thành phần	Ví dụ so sánh 9	Ví dụ so sánh 10	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 12	Ví dụ 5*	Ví dụ 6*
Lượng L-tryptophan được bổ sung (%)(A)	0	0,04	0,08	0,11	0,11	0,11
Lượng axit L-glutamic được bổ sung (%)	0	0	0	0	0,45	0,90
Lượng mononatri L-glutamat (%) (B)	-	-	-	-	0,56	1,13
Tỷ lệ axit amin được bổ sung (B/A)					5	10
Tổng tỷ lệ khối lượng L-tryptophan/L-lysin trong thức ăn	0,14	0,17	0,19	0,22	0,22	0,22
Trọng lượng cơ thể trung bình khi bắt đầu (kg)	10,13	10,13	10,13	10,13	10,13	10,13
Trọng lượng cơ thể trung bình khi kết thúc (kg)	19,87 ^a	20,66 ^b	21,52 ^c	20,73 ^b	21,98 ^c	21,75 ^c
Hấp thu thức ăn (kg/ngày) (C)	0,596 ^a	0,623 ^{ab}	0,665 ^{bc}	0,610 ^a	0,677 ^c	0,654 ^{bc}
Trọng lượng (kg/ngày) (D)	0,348 ^a	0,376 ^b	0,407 ^c	0,379 ^b	0,423 ^c	0,415 ^c
Tỷ lệ chuyển hóa thức ăn (C/D)	1,716 ^a	1,658 ^{ab}	1,635 ^{bc}	1,612 ^{bc}	1,598 ^{bc}	1,575 ^c

^a, ^b, ^c: Các giá trị với các dấu hiệu khác nhau có sự chênh lệch thống kê ($p < 0,05$).

*: để tham khảo

Theo các kết quả của ví dụ so sánh từ 9 đến 12, trọng lượng cơ thể trung bình bằng nhau trong các nhóm ở lúc bắt đầu thử nghiệm có xu hướng gia tăng cùng với đáp ứng nhu cầu về tổng L-tryptophan trong thức ăn bằng cách bổ sung L-tryptophan và kết quả của các ví dụ so sánh 11 và 12 thể hiện rằng trọng lượng cơ thể cuối cùng đạt đến bình ổn khi tổng lượng L-tryptophan đáp ứng

yêu cầu của nó và có thể được nhìn thấy từ các ví dụ 5 và 6, trọng lượng cơ thể cuối cùng có xu hướng gia tăng bằng cách bổ sung axit L-glutamic. Ngoài ra, xu hướng cải thiện bằng cách sử dụng kết hợp axit L-glutamic được thể hiện để trọng lượng cơ thể đạt được, hấp thu thức ăn và tỷ lệ chuyển hóa thức ăn trong khi thử nghiệm.

Dựa trên các kết quả trên đây, bằng cách bổ sung cả L-tryptophan và axit L-glutamic vào thức ăn, sự hấp thu thức ăn của lợn cai sữa được gia tăng và ngoài ra cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả được phát hiện. Ngoài ra, sử dụng kết hợp L-tryptophan và axit L-glutamic có hiệu quả hơn so với L-tryptophan sử dụng riêng.

Ví dụ 4

Việc thử nghiệm được thực hiện dựa trên hiệu quả của mononatri L-glutamat kết hợp với L-tryptophan mà được chứa trong thức ăn với lượng đủ đối với nhu cầu của lợn bằng cách sử dụng chế phẩm thức ăn được sử dụng thực tế ở trang trại thương mại, trong đó các nguyên liệu thức ăn khác được sử dụng ngoài ngô và đậu nành. Tổng số gồm 216 lợn đực được cai sữa và thiến (Landrace × Large White × Duroc, giống lai chéo) được chỉ định ngẫu nhiên cho sáu thử nghiệm với sáu lần lặp lại bằng cách sử dụng sáu lợn trong mỗi bãi chăn nuôi như khu vực thử nghiệm trong mô hình phong bế hoàn toàn. Các ví dụ so sánh 13 và 14 và các ví dụ 7 đến 10 chứa axit amin được thể hiện trong bảng 11 được dùng cho mỗi nhóm thử nghiệm.

Ví dụ so sánh 13 được sản xuất như được thể hiện trong bảng 12, là chế phẩm thức ăn được sử dụng trong trang trại thương mại và chứa 1,27% L-lysine mà không cần bổ sung mononatri L-glutamat.

Đối với ví dụ so sánh 14 và các ví dụ 7 đến 10, ví dụ so sánh 13 được sử dụng làm chế phẩm cơ bản và mỗi axit amin được bổ sung vào bằng cách thay thế tinh bột ngũ cốc được thể hiện trong bảng 12. Trong ví dụ so sánh 13, tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysine là thấp hơn tỷ lệ mà lợn yêu cầu về mặt dinh dưỡng (0,19). Ngoài ra, trong ví dụ so sánh 14, chế phẩm được tạo ra

để thu được tỷ lệ khối lượng (0,23) bằng cách bổ sung riêng L-tryptophan vào để đáp ứng nhu cầu của nó. Trong các ví dụ 7 đến 10, chế phẩm được tạo ra theo cách mà bổ sung lượng mononatri L-glutamat bằng hoặc cao gấp 5, 7,5 hoặc 10 lần lượng L-tryptophan được bổ sung vào ví dụ so sánh 14, tương ứng, và tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin là lớn hơn tỷ lệ khối lượng mà lợn yêu cầu về mặt dinh dưỡng (0,19).

Lợn cai sữa được ăn chế độ ăn kiêng *ad libitum* trong 28 ngày. Bằng cách xác định trọng lượng cơ thể và thức ăn còn lại ở lúc bắt đầu và 28 ngày sau khi ăn, sự hấp thu thức ăn, trọng lượng cơ thể đạt được và tỷ lệ chuyển hóa thức ăn được tính toán. Các kết quả được thể hiện trong bảng 13.

Bảng 11: Lượng axit amin được bổ sung vào thức ăn thử nghiệm

Axit amin	Ví dụ so sánh 13	Ví dụ so sánh 14	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10
L-tryptophan	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Mononatri L-glutamat	0,00	0,00	0,10	0,50	0,75	1,00

(% trong thức ăn)

Bảng 12: Chế phẩm ăn kiêng của ví dụ so sánh 13

Nguyên liệu	Tỷ lệ chế phẩm (%)
Ngô	36
Đậu nành còn nguyên chất béo	20
Gạo nứt	17
Bột đậu nành	8
Bột sắn	5
Bột cá	5
Chất béo	3
Chất béo hoàn toàn từ cám gạo	2
Tinh bột ngô	1
Các nguyên liệu khác	3
Tổng	100

Bảng 13: Kết quả thử nghiệm

Thành phần	Ví dụ so sánh 13	Ví dụ so sánh 14	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10
Lượng L-tryptophan được bổ sung (%)(A)	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Lượng mononatri L-glutamat được bổ sung (%) (B)	0,00	0,00	0,10	0,50	0,75	1,00
Tỷ lệ axit amin được bổ sung (B/A)	-	-	1	5	7,5	10
Tổng tỷ lệ khối lượng L-tryptophan/L-lysin trong thức ăn	0,17	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24
Trọng lượng cơ thể trung bình khi bắt đầu (kg)	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97
Trọng lượng cơ thể trung bình khi kết thúc (kg)	21,75	22,28	22,65	22,51	22,78	23,11
Hấp thu thức ăn (kg/ngày) (C)	0,656	0,661	0,677	0,659	0,665	0,677
Đạt được trọng lượng (kg/ngày) (D)	0,421	0,439	0,453	0,448	0,458	0,469
Tỷ lệ chuyển hóa thức ăn (C/D)	1,561 ^a	1,505 ^b	1,494 ^b	1,472 ^{bc}	1,454 ^c	1,444 ^c

^a, ^b, ^c : Các giá trị với các dấu hiệu khác nhau có sự chênh lệch thống kê ($p < 0,05$).

Theo kết quả của các ví dụ so sánh 13 và 14, trọng lượng cơ thể trung bình bằng nhau trong các nhóm ở lúc bắt đầu thử nghiệm có xu hướng gia tăng cùng với sự đáp ứng nhu cầu của tổng L-tryptophan trong thức ăn bằng cách bổ sung L-tryptophan. Ngoài ra, như có thể thấy được từ các ví dụ 7 đến 10, đã phát hiện ra rằng tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả được gia tăng khi lượng bổ sung của mononatri L-glutamat được gia tăng.

Dựa trên các kết quả trên đây, đã phát hiện ra rằng sự hấp thu thức ăn của lợn cai sữa được gia tăng và sự cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả được thể hiện bằng cách dùng chế phẩm thức ăn được sử dụng thực tiễn bởi trang trại thương mại, trong đó lượng của tổng L-tryptophan đã đáp ứng được nhu cầu của lợn, tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin bằng với hoặc lớn hơn tỷ lệ được cho là tối ưu về mặt dinh dưỡng và mononatri L-glutamat.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chế phẩm thức ăn theo sáng chế và thức ăn dùng cho vật nuôi mà trong đó chế phẩm thức ăn được bổ sung vào cải thiện sự hấp thu thức ăn của vật nuôi và cải thiện trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả và tỷ lệ chuyển hóa thức ăn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi, trong đó chất phụ gia này chứa mononatri L-glutamat và L-tryptophan, trong đó tỷ lệ khối lượng của mononatri L-glutamat tự do, với điều kiện là tất cả được chuyển hóa thành mononatri L-glutamat monohydrat, và L-tryptophan tự do (tỷ lệ GLU/TRP) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30.
2. Chất phụ gia theo điểm 1, trong đó tỷ lệ GLU/TRP nằm trong khoảng từ 1,0 đến 12.
3. Chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi, trong đó chế phẩm này chứa L-tryptophan, mononatri L-glutamat và L-lysin, trong đó tỷ lệ khối lượng của mononatri L-glutamat tự do, với điều kiện là tất cả được chuyển hóa thành mononatri L-glutamat monohydrat, và L-tryptophan tự do (tỷ lệ GLU/TRP) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30, và tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin lớn hơn 0,15.
4. Chế phẩm thức ăn theo điểm 3, trong đó tỷ lệ GLU/TRP nằm trong khoảng từ 1,0 đến 12.
5. Phương pháp sản xuất chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi, trong đó chế phẩm thức ăn này bao gồm tỷ lệ GLU/TRP nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30, và tỷ lệ khối lượng của tổng L-tryptophan/L-lysin lớn hơn 0,15.
6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2 được thêm vào nguyên liệu thức ăn.
7. Phương pháp nuôi vật nuôi bằng cách cho vật nuôi ăn chất phụ gia thức ăn dùng cho vật nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2 hoặc chế phẩm thức ăn dùng cho vật nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 4.
8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước cho ăn được thực hiện để cải thiện tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và trọng lượng cơ thể đạt được một cách hiệu quả của vật nuôi.