



(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)



1-0033434

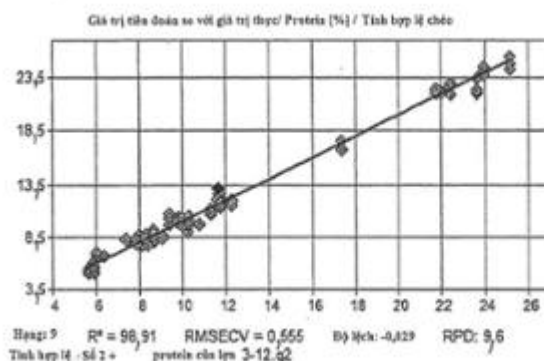
(51)⁷ A23K 1/00

(13) B

- (21) 1-2015-03403 (22) 11/02/2014
(86) PCT/US2014/015729 11/02/2014 (87) WO 2014/149239 25/09/2014
(30) 61/787,842 15/03/2013 US; 14/109,359 17/12/2013 US
(45) 26/09/2022 414 (43) 25/12/2015 333A
(73) ALLTECH, INC. (US)
3031 Catnip Hill Pike, Nicholasville, KY 40356, United States of America
(72) MCKINNEY, Kyle (US); LOVELL, Allyson (US); HENRY, Benjamin (US);
BECKER, Patrick (US); TIMMONS, Rebecca, A. (US).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH THỨC ĂN CHO ĐỘNG VẬT

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp để phân tích thức ăn cho động vật. Cụ thể, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp *in vitro* để phân tích sự chuyển hóa các chất dinh dưỡng và nguồn năng lượng của thức ăn cho động vật. Hầu hết các loại thức ăn cho động vật đều có mục đích chính là cung cấp ít nhất là nhu cầu dinh dưỡng tối thiểu để duy trì sự sống cho động vật được ăn thức ăn này. Vật nuôi (ví dụ, bò, lợn, gia cầm, cá, v.v.) đã được chọn lọc trong hơn 20-50 năm qua về các đặc tính đặc trưng như độ sinh trưởng, độ nạc, và hiệu quả chuyển hóa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp để phân tích thức ăn cho động vật. Cụ thể, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp *in vitro* để phân tích sự chuyển hóa các chất dinh dưỡng và nguồn năng lượng của thức ăn cho động vật.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hầu hết các loại thức ăn cho động vật đều có mục đích chính là cung cấp ít nhất là nhu cầu dinh dưỡng tối thiểu để duy trì sự sống cho động vật được ăn thức ăn này.

Vật nuôi (ví dụ, bò, lợn, gia cầm, cá, v.v.) đã được chọn lọc về các đặc tính đặc trưng như sự sinh trưởng, độ nạc, và hiệu quả chuyển hóa trong 20-50 năm qua. Do đó, trong 50 năm vừa qua, các phương pháp cung cấp dinh dưỡng cho động vật đã thay đổi. Động vật không còn được cho ăn bất cứ thứ gì có hoặc nguyên liệu sẵn có nào khác. Thay vào đó, chế độ ăn của động vật được theo dõi chặt chẽ về tổng giá trị dinh dưỡng và giá thành. Thông thường, động vật có chế độ ăn riêng biệt được theo dõi về các đặc tính chất lượng và năng suất, trong đó các thành phần dinh dưỡng của thức ăn gia súc được điều chỉnh để tối đa hóa giá trị dinh dưỡng của thức ăn gia súc và tối ưu hóa đặc tính năng suất của động vật.

Nhu cầu phân tích mức độ dinh dưỡng của thức ăn gia súc và xác định xem liệu thức ăn gia súc này có đáp ứng yêu cầu năng lượng và dinh dưỡng của động vật hay không đã xuất hiện. Phương pháp phân tích được ưu tiên phải hiệu quả, chính xác và tiết kiệm chi phí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp để phân tích thức ăn cho động vật. Cụ thể, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp *in vitro* để phân tích sự chuyển hóa các chất dinh dưỡng và nguồn năng lượng của thức ăn cho động vật.

Ví dụ, theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp phân tích thức ăn cho động vật, bao gồm các bước: a) thực hiện tiêu hóa mẫu thức ăn cho động vật *in vitro* để tạo ra thức ăn cho động vật đã được tiêu hóa; b) phân tích thức ăn cho động vật đã

được tiêu hóa sử dụng quang phổ học (ví dụ, quang phổ học hồng ngoại gần) để tạo ra dữ liệu phổ; và c) nhận diện các pic trong dữ liệu phổ này để xác định thông tin pic đối với thức ăn cho động vật. Theo một số phương án, thông tin pic bao gồm tính đồng nhất và số lượng của các thành phần còn lại của thức ăn cho động vật sau khi tiêu hóa *in vitro*. Theo một số phương án, các thành phần còn dư là một hoặc nhiều trong số phospho, protein, hydrat cacbon, hoặc tổng năng lượng. Theo một số phương án, thức ăn cho động vật bao gồm enzym (ví dụ, enzym tiêu hóa hoặc enzym liên quan đến việc tiêu hóa thức ăn cho động vật). Enzym nêu làm ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, proteaza, proteaza của nấm, xenlulaza, xylanaza, phytaza, axit phosphataza, beta-glucanaza, pectinaza, hoặc alpha amylaza. Theo một số phương án, bước nhận diện được sử dụng để xác định ảnh hưởng của enzym đến sự tiêu hóa và/hoặc sinh khả dụng của thức ăn cho động vật. Theo một số phương án, bước nhận diện bao gồm việc sử dụng máy tính và phần mềm máy tính, trong đó phần mềm này sử dụng thông tin pic đã được tạo ra trước đây để xác định tính đồng nhất và định lượng pic cụ thể.

Các phương án khác theo sáng chế đề xuất hệ thống, bao gồm: a) thiết bị tiêu hóa *in vitro* để thực hiện tiêu hóa mẫu thức ăn cho động vật *in vitro* để tạo ra thức ăn cho động vật đã được tiêu hóa; b) phổ kế để tạo ra phổ của thức ăn cho động vật đã được tiêu hóa; và c) máy tính và phần mềm máy tính để nhận diện và định lượng các pic trên phổ. Theo một số phương án, phần mềm máy tính xác định ảnh hưởng của enzym đã nêu đến sự tiêu hóa của thức ăn cho động vật.

Các phương án bổ sung được mô tả trong bản mô tả này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 thể hiện sơ đồ của phương pháp theo các phương án của sáng chế.

Fig. 2 thể hiện phổ NIR nêu làm ví dụ.

Fig. 3 thể hiện độ chính xác của mô hình thử nghiệm theo các phương án của sáng chế nêu làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các định nghĩa

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ theo khối lượng (khối lượng/khối lượng) chỉ lượng chất đã cho trong chế phẩm tính theo khối lượng. Ví dụ,

thức ăn cho động vật chứa 0,02% theo khối lượng chất bổ sung dinh dưỡng cho thức ăn gia súc nghĩa là khối lượng của chất bổ sung dinh dưỡng cho thức ăn gia súc là 0,02% tổng khối lượng của thức ăn cho động vật (ví dụ, 200 gam chế phẩm chất bổ sung dinh dưỡng cho thức ăn gia súc theo sáng chế trong 907.200 gam thức ăn cho động vật).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "tảo" chỉ sinh vật đơn bào hoặc đa bào bất kỳ có khả năng được nuôi trong môi trường bao gồm nước biển loãng, nồng độ đủ, hoặc đặc hoặc được tìm thấy trong tự nhiên trong nước biển và có thể được nhân giống thông qua phương pháp nuôi cấy hoặc lên men.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "bột tảo" chỉ chế phẩm của nguyên liệu tảo. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "chất bảo quản" chỉ chất kéo dài thời gian cất giữ thức ăn và sản phẩm không phải thức ăn bằng cách làm chậm hoặc ngăn ngừa sự giảm hương thơm, mùi vị, màu sắc, kết cấu, hình dáng bên ngoài, giá trị dinh dưỡng hoặc độ an toàn. Chất bảo quản không cần tạo ra tác dụng gây chết, không thể đảo ngược dẫn đến sự phá hủy hoặc mất khả năng một phần hoặc hoàn toàn của tế bào vi khuẩn. Chất gây vô sinh, chất sát trùng, chất diệt khuẩn, chất diệt bào tử, chất diệt virus và tác nhân diệt trực khuẩn lao tạo ra cách thức tác dụng không thể đảo ngược như vậy, đôi khi được gọi là tác dụng "diệt khuẩn". Trái lại, chất bảo quản có thể tạo ra tác dụng ức chế hoặc kìm hãm vi khuẩn mà có thể đảo ngược được, ở chỗ các vi khuẩn đích có thể lại tiếp tục nhân lên nếu chất bảo quản được loại bỏ. Sự khác nhau cơ bản giữa chất bảo quản và chất sát trùng chủ yếu liên quan đến cách thức tác dụng (chất bảo quản ngăn ngừa sự sinh trưởng hơn là tiêu diệt vi sinh vật) và thời gian tiếp xúc (chất bảo quản tác dụng trong thời gian vài ngày đến vài tháng trong khi đó chất sát trùng tối đa tác dụng trong một vài phút).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "chất chiết *Aspergillus niger*" hoặc "chất chiết nấm" hoặc "chất chiết lên men *Aspergillus niger*" hoặc "chất chiết lên men nấm" chỉ sản phẩm lên men nấm. Theo một số phương án, sinh vật được sử dụng để lên men nấm là thuộc chi *Aspergillus*. Theo một số phương án, sản phẩm lên men nấm bao gồm ít nhất một enzym. Theo một số phương án, hoạt tính enzym bao gồm hoạt tính proteaza. Các hoạt tính, tính chất, hoặc thành phần enzym hoặc không phải enzym khác có thể có mặt trong sản phẩm lên men nấm. Các hoạt tính, tính chất, hoặc thành phần này bao gồm, nhưng không giới hạn ở, hoạt tính phân hủy xenluloza, chất chuyển hóa thứ cấp, hoạt tính kháng sinh, hoạt tính đẩy mạnh sinh trưởng, hoặc kích

thích tiêu hóa đặc biệt là trong hệ dạ dày-ruột của loài vật nuôi.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "được tinh chế" hoặc "tinh chế" chỉ việc loại bỏ các thành phần ra khỏi mẫu. Ví dụ, thành tế bào nấm men hoặc chất chiết thành tế bào nấm men được tinh chế bằng cách loại bỏ các thành phần không phải thành tế bào nấm men (ví dụ, màng sinh chất và/hoặc các thành phần nội bào nấm men); chúng cũng được tinh chế bằng cách loại bỏ các chất nhiễm tạp hoặc các chất khác khác với thành tế bào nấm men. Việc loại bỏ các thành phần không phải thành tế bào nấm men và/hoặc các chất nhiễm tạp không phải thành tế bào nấm men dẫn đến làm tăng phần trăm của thành tế bào nấm men hoặc các thành phần của nó trong mẫu.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "*in vivo*" chỉ nghiên cứu và/hoặc thử nghiệm được tiến hành trong sinh vật sống, xuất hiện trong sinh vật sinh học.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "*in vitro*" chỉ môi trường nhân tạo bên ngoài sinh vật sống và các quy trình hoặc phản ứng sinh học mà bình thường sẽ xuất hiện trong sinh vật nhưng được làm cho xuất hiện trong môi trường nhân tạo. Các môi trường *in vitro* có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, ống nghiệm và môi trường nuôi cấy tế bào.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "chất phân tích" chỉ nguyên tử, phân tử, nhóm nguyên tử và/hoặc phân tử, chất, hoặc thành phần hóa học. Chất phân tích, bản thân nó không thể xác định được; đúng hơn là, các khía cạnh hoặc tính chất (vật lý, hóa học, sinh học, v.v.) của chất phân tích có thể được xác định bằng cách sử dụng quy trình phân tích, như HPLC. Ví dụ, không thể xác định "ghế" (thành phần chất phân tích), nhưng, chiều cao, chiều rộng, v.v. của ghế có thể xác định được.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "sinh khả dụng" chỉ phân đoạn của phân tử hoặc thành phần sẵn có đối với sinh vật hoặc đạt đến vòng tuần hoàn hệ thống. Khi phân tử hoặc thành phần được sử dụng trong tĩnh mạch, sinh khả dụng của nó là 100%.

Tuy nhiên, khi phân tử hoặc thành phần được sử dụng thông qua các đường dùng khác (như qua đường miệng), sinh khả dụng của nó giảm (do sự hấp thụ không hoàn toàn và sự chuyển hóa qua gan lần thứ nhất). Trong môi trường dinh dưỡng, sinh khả dụng chỉ tốc độ hấp thụ và sử dụng chất dinh dưỡng. Các dạng khác nhau của cùng chất

dinh dưỡng, ví dụ, có thể có sinh khả dụng khác nhau.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "hấp thụ" chỉ quy trình nhờ đó nguyên liệu "hấp thụ" hoặc "hút" chất khác. Ví dụ, "hấp thụ" có thể chỉ quy trình hấp thụ hoặc đồng hóa các chất vào tế bào hoặc qua mô và cơ quan thông qua sự khuếch tán hoặc thẩm thấu (ví dụ, hấp thụ các chất dinh dưỡng bởi hệ tiêu hóa hoặc hấp thụ thuốc vào dòng máu).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "hấp phụ" chỉ quy trình xảy ra khi nguyên liệu được chelat hóa bởi, và/hoặc tích lũy trên bề mặt của, chất rắn hoặc chất lỏng (chất chelat hóa và/hoặc chất hấp phụ) (ví dụ nhờ đó tạo thành màng phân tử hoặc nguyên tử (chất bị hấp phụ)).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "tiêu hóa" chỉ sự chuyển hóa thức ăn, thức ăn gia súc, hoặc các hợp chất hữu cơ khác thành dạng có thể hấp thụ được; để làm mềm, phân hủy, hoặc phá vỡ bởi nhiệt và độ ẩm hoặc tác dụng hóa học.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, "hệ tiêu hóa" chỉ hệ (bao gồm hệ dạ dày-ruột non) trong đó sự tiêu hóa có thể xảy ra hoặc sẽ xảy ra.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "thức ăn gia súc" chỉ (các) nguyên liệu mà được tiêu thụ bởi động vật và đóng góp năng lượng và/hoặc dinh dưỡng cho chế độ ăn của động vật. Ví dụ về thức ăn gia súc bao gồm, nhưng không giới hạn ở, khẩu phần hỗn hợp hoàn chỉnh (TMR), (các) thức ăn cho súc vật, (các) viên, (các) chất cô, (các) sản phẩm đồng thời trộn sẵn, (các) hạt, (các) bã chung cất rượu, ri đường, (các) sợi, (các) cỏ cho gia súc, cỏ, cỏ khô, (các) nhân hạt, lá, bột xay thô, (các) chất tan, và (các) chất bổ sung.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "chất bổ sung cho thực phẩm" "chất bổ sung dinh dưỡng", "chế phẩm chất bổ sung dinh dưỡng" và các thuật ngữ tương tự' chỉ sản phẩm thức ăn được phối trộn dưới dạng chất bổ sung cho chế độ ăn uống hoặc dinh dưỡng được sử dụng làm một phần của chế độ ăn uống, ví dụ dưới dạng phần bổ sung thêm vào thức ăn cho động vật. Các chế phẩm chất bổ sung dinh dưỡng nêu làm ví dụ được mô tả trong bản mô tả này.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "axit béo omega-3" chỉ axit béo đa chưa no có liên kết đôi cuối cùng trong mạch hydrocacbon giữa nguyên tử cacbon

thứ ba và thứ tư từ đầu metyl của phân tử. Ví dụ không giới hạn về axit béo omega-3 bao gồm, axit 5,8,11,14,17-eicosapentaenoic (EPA), axit 4,7,10,13,16,19-docosahexanoic (DHA) và axit 7,10,13,16,19-docosapentanoic (DPA).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "động vật" chỉ các động vật thuộc giới Animalia. Thuật ngữ này bao gồm, nhưng không giới hạn ở động vật chăn nuôi, động vật trang trại, động vật nuôi trong nhà, động vật cảnh, động vật nước ngọt và nước mặn, và động vật hoang dã.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "gây độc" chỉ tác động có hại, độc, có hại, hoặc (các) tác động tiêu cực đến đối tượng, tế bào, hoặc mô so với tế bào hoặc mô giống như vậy trước khi tiếp xúc hoặc sử dụng độc tố/chất độc.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "axit" như được sử dụng trong bản mô tả này chỉ hợp chất hóa học bất kỳ có thể cho proton và/hoặc nhận electron. Axit bao gồm, nhưng không giới hạn ở, clohydric, bromhydric, sulfuric, nitric, pecloric, fumaric, maleic, phosphoric, glycolic, lactic, salixylic, succinic, toluen-p-sulfonic, tartaric, axetic, xitric, metansulfonic, etansulfonic, formic, benzoic, malonic, sulfonic, naphtalen-2-sulfonic, axit benzensulfonic, và các axit tương tự. Các axit khác, như oxalic, mặc dù bản thân chúng không được dùng, có thể được sử dụng trong điều chế muối hữu ích làm các chất trung gian để thu được các hợp chất theo sáng chế và muối cộng axit được dùng của chúng.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "bazơ" chỉ hợp chất hóa học bất kỳ có thể nhận proton và/hoặc cho electron hoặc ion hydroxit. Các bazơ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, hydroxit kim loại kiềm (ví dụ, natri), hydroxit kim loại kiềm thổ (ví dụ, magie), amoniac, và hợp chất có công thức NW_4^+ , trong đó W là C_{1-4} alkyl, và các chất tương tự.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "muối" chỉ hợp chất có thể thu được từ axit và bazơ vô cơ hoặc hữu cơ. Ví dụ về muối bao gồm, nhưng không giới hạn ở, axetat, adipat, alginat, aspartat, benzoat, benzensulfonat, bisulfat, butyrat, xitrat, camphorat, camphorsulfonat, xyclopentanpropionat, digluconat, dodecylsulfat, etansulfonat, fumarat, flucoheptanoat, glyxerophosphat, hemisulfat, heptanoat, hexanoat, clorua, bromua, iodia, 2-hydroxyetansulfonat, lactat, maleat, metansulfonat, 2-naphtalensulfonat, nicotinat, oxalat, palmoat, pectinat, persulfat, phenylpropionat,

picrat, pivalat, propionat, succinat, tartrat, thioxyanat, tosylat, undecanoat, và các muối tương tự. Các ví dụ khác về muối bao gồm anion của hợp chất theo sáng chế được trộn với cation thích hợp như Na^+ , NH_4^+ , và NW_4^+ (trong đó W là nhóm C_{1-4} alkyl), và các chất tương tự.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "chất chống tạo bọt" chỉ chất phụ gia được sử dụng để ngăn ngừa sự tạo thành bọt hoặc được bổ sung để phá vỡ bọt đã được tạo ra. "Chất chống tạo bọt" còn được gọi là "chất chống bọt" hoặc "chất khử bọt" chỉ chất phụ gia làm giảm sức căng bề mặt của dung dịch hoặc môi trường hoặc nhũ tương hoặc cả hai trong thiết bị lên men vì sự thổi khí hoặc khuấy, do đó ức chế hoặc cải biến sự tạo bọt. Chất thường được sử dụng là dầu không tan, dimetyl polysiloxan và các silicon khác, các rượu nhất định như stearyldecanol, octal decanol, sulphonat, stearat và glycol.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "tế bào" chỉ đơn vị tự sao chép tự trị mà có thể tồn tại dưới dạng đơn vị sống độc lập về mặt chức năng (như trong trường hợp sinh vật đơn bào, ví dụ nấm men), hoặc dưới dạng cấu trúc siêu phân tử trong sinh vật đa bào (như ở thực vật và động vật) mà được chuyên hóa để thực hiện các chức năng cụ thể làm cho vi sinh vật trở thành một thực thể hoàn chỉnh. Có hai loại tế bào riêng biệt: tế bào sinh vật không có nhân điển hình và tế bào sinh vật có nhân điển hình.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "sinh vật có nhân điển hình" chỉ sinh vật mà tế bào của nó được sắp xếp bên trong cấu trúc phức tạp được bao trong màng. "Sinh vật có nhân điển hình" có thể phân biệt được so với "sinh vật không có nhân điển hình." Thuật ngữ "sinh vật không có nhân điển hình" chỉ sinh vật không có nhân tế bào hoặc các vi cơ quan được liên kết màng khác. Thuật ngữ "sinh vật có nhân điển hình" chỉ tất cả sinh vật có tế bào mà thể hiện các đặc tính tiêu biểu của sinh vật có nhân điển hình, như sự có mặt của nhân thực được liên kết bởi màng nhân, trong đó đặt nhiễm sắc thể, sự có mặt của các vi cơ quan được liên kết màng, và các đặc tính khác thường được quan sát thấy ở sinh vật có nhân điển hình. Do đó, thuật ngữ này bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các sinh vật như nấm, nguyên sinh động vật, và động vật.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "nồng độ" chỉ lượng chất cho mỗi không gian xác định. Nồng độ thường được thể hiện dưới dạng khối lượng cho mỗi

đơn vị thể tích.

Đe pha loãng dung dịch, phải bổ sung dung môi nhiều hơn, hoặc làm giảm lượng chất tan (ví dụ, bằng cách bay hơi chọn lọc, làm khô dạng phun, làm khô đông lạnh, ví dụ, chất chiết thành tế bào nấm men cô đặc hoặc chất chiết thành tế bào nấm men cô đặc được cải biến). Trái lại, để cô dung dịch, phải bổ sung nhiều chất tan hơn, hoặc làm giảm lượng dung môi.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "lớp" chỉ phần lắng thường là nằm ngang được sắp xếp trong tầng nguyên liệu tạo thành phần hoặc phân đoạn nằm trên thu được sau khi tách bằng cách ly tâm liên quan đến tính chất mật độ của nguyên liệu.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "thu hoạch" chỉ hoạt động thu gom hoặc thu thập các nguyên liệu đã được sản xuất cùng với nhau (ví dụ thu thập các nguyên liệu được tạo ra trong quá trình sản xuất nấm men cùng với nhau).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "làm khô" chỉ làm khô dạng phun, làm khô đông lạnh, làm khô bằng không khí, làm khô chân không hoặc loại quy trình bất kỳ khác để làm giảm hoặc loại bỏ chất lỏng trong chất.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "làm khô dạng phun" chỉ phương pháp thường được sử dụng để làm khô chất chứa chất lỏng sử dụng khí nóng để làm bay hơi chất lỏng để làm giảm hoặc loại bỏ chất lỏng này trong chất. Nói cách khác, nguyên liệu được làm khô bằng cách phun hoặc tán nhỏ vào dòng khí của không khí khô đã được gia nhiệt.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "làm khô đông lạnh" và thuật ngữ "sấy đông khô nhanh" và thuật ngữ "sấy thăng hoa" chỉ việc loại bỏ dung môi ra khỏi chất ở trạng thái đông lạnh bằng cách thăng hoa. Quá trình này được thực hiện bằng cách làm đông lạnh nguyên liệu cần được làm khô dưới điểm otecti của nó và sau đó cung cấp ẩn nhiệt thăng hoa. Việc kiểm soát chính xác lượng nhiệt vào cho phép làm khô từ trạng thái đông lạnh mà không làm tan chảy lại sản phẩm. Trong ứng dụng thực tiễn, quy trình này được tăng tốc và được kiểm soát một cách chính xác trong điều kiện áp suất giảm.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "bột khô chảy tự do" chỉ bột

khô chảy tự do, ví dụ, bột có thể rót được từ đồ chứa, túi, bình, v.v. mà không bị cản trở bởi các khối lớn.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "nghiền" chỉ việc làm giảm cỡ hạt bởi lực va đập, cắt, hoặc mài mòn.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "rửa" chỉ việc loại bỏ hoặc làm sạch (ví dụ, sử dụng loại chất hòa tan bất kỳ (ví dụ nước cất, dung dịch đệm, hoặc dung môi) hoặc hỗn hợp) của các tạp chất hoặc thành phần hòa tan không mong muốn của chế phẩm (ví dụ, chất chiết thành tế bào nấm men có thể được rửa để loại bỏ các thành phần không phải thành tế bào nấm men ra khỏi mẫu).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "enzym" chỉ protein hoặc phân tử gốc protein với trình tự axit amin đặc trưng gấp nếp để tạo ra cấu trúc ba chiều đặc hiệu mà tạo cho phân tử này các tính chất độc nhất và tác dụng như chất xúc tác hoặc chất hóa học cho các phản ứng hóa học đặc trưng, chuyển hóa nhóm chất phản ứng đặc trưng (được gọi là cơ chất) thành các sản phẩm đặc trưng.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "peptit," thuật ngữ "polypeptit" và thuật ngữ "protein" chỉ trình tự axit amin bậc một được nối bởi "liên kết peptit" cộng hóa trị. Nhìn chung, peptit gồm một vài axit amin, thường từ 2 đến 50 axit amin, và ngắn hơn protein. Thuật ngữ "polypeptit" bao gồm peptit và protein. Peptit, polypeptit hoặc protein có thể là tổng hợp, tái tổ hợp hoặc có trong tự nhiên. Peptit tổng hợp được sản xuất bằng biện pháp nhân tạo *in vitro* (ví dụ, không được sản xuất *in vivo*).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "protease" chỉ bất kỳ trong số các enzym, bao gồm các endopeptidaza và exopeptidaza, xúc tác sự phá vỡ các protein nhờ thủy phân thành các peptit hoặc axit amin.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "phân giải" chỉ sự phân hủy hoặc phá vỡ màng tế bào nấm men và thành tế bào nấm men dẫn đến giải phóng các thành phần nội bào. Như được sử dụng trong bản mô tả này, "phân giải" xảy ra do kết quả của các cơ chế vật lý, cơ học, enzym (bao gồm tự phân giải và thủy phân) hoặc cơ chế thẩm thấu (bao gồm "gây sốc bằng rượu" và thủy phân).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "tự phân giải" chỉ sự phá vỡ một phần hoặc toàn bộ tế bào hoặc mô bằng các tác nhân tự sản xuất như, ví dụ, enzym.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "thủy phân", chỉ quá trình chia tách hợp chất thành các mảnh nhờ bổ sung nước (ví dụ, sử dụng thủy phân để phá vỡ polyme thành các đơn vị đơn giản hơn (ví dụ, tinh bột thành glucoza)).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "mẫu" được sử dụng theo nghĩa rộng bao gồm mẫu thử hoặc giống cây thu được từ nguồn bất kỳ, cũng như mẫu sinh học và mẫu môi trường. Mẫu sinh học có thể thu được từ động vật (kể cả người) và bao gồm chất lỏng, chất rắn, mô, và khí. Mẫu sinh học bao gồm các sản phẩm máu, như huyết tương, huyết thanh và các chất tương tự. Mẫu môi trường bao gồm nguyên liệu của môi trường như chất bề mặt, đất, nước, tinh thể và các mẫu công nghiệp.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "phức chất" chỉ thực thể được tạo thành bởi sự kết hợp giữa hai hoặc nhiều thực thể riêng rẽ (ví dụ, sự kết hợp giữa hai hoặc nhiều thực thể trong đó các thực thể này là giống nhau hoặc khác nhau (ví dụ, loại hóa học giống nhau hoặc khác nhau). Sự kết hợp này có thể thông qua liên kết cộng hóa trị hoặc liên kết không cộng hóa trị (ví dụ, thông qua lực van der Waal, lực tĩnh điện, tương tác điện tích, tương tác kỵ nước, tương tác lưỡng cực, và/hoặc lực liên kết hydro (ví dụ, liên kết uretan, liên kết amit, liên kết este, và sự kết hợp của chúng)).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "chất chống oxy hóa" chỉ phân tử có khả năng làm chậm hoặc ngăn ngừa sự oxy hóa của các phân tử khác.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "vitamin E" còn được gọi là "VE" chỉ tên gọi chung cho tập hợp của 8 α -, β -, γ -, và δ -tocopherol liên quan và bốn tocotrienol tương ứng, mà là các vitamin tan trong chất béo với tính chất chống oxy hóa.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "vitamin C" chỉ chất dinh dưỡng thiết yếu cho người, số lượng lớn loài động vật linh trưởng bậc cao, số lượng nhỏ của các loài động vật có vú khác (đặc biệt là chuột lang và dơi), một số loài chim, và một số loài cá.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "ascorbat" chỉ (ion của axit ascorbic) cần thiết cho đầy các phản ứng chuyển hóa thiết yếu ở tất cả các động vật và thực vật.

Như được sử dụng trong bản mô tả này thuật ngữ, "chất bảo quản" và thuật ngữ

"bảo quản" chỉ việc giữ nguyên vẹn, không thổi rửa và duy trì hoặc bảo vệ khỏi sự phân hủy.

Như được sử dụng trong bản mô tả này thuật ngữ, "động vật chăn nuôi" còn được gọi là "loài vật nuôi" và còn được gọi là "động vật nuôi ở trang trại hoặc làm cảnh" và còn được gọi là "động vật được nuôi thương mại" chỉ động vật được thuần hóa được chủ định nuôi trong môi trường nông nghiệp hoặc làm vườn để sản xuất các thứ như thức ăn hoặc sợi, hoặc để phục vụ lao động.

Như được sử dụng trong bản mô tả này thuật ngữ, "TAC" chỉ khả năng chống oxy hóa tổng cộng. TAC có thể chỉ phổ hoạt tính chống oxy hóa chống lại các gốc oxy/nitơ để phản ứng khác nhau. Nhiều loại thử nghiệm khác nhau có thể được sử dụng để xác định TAC bao gồm thử nghiệm khả năng chống oxy hóa tổng cộng Brunswick (ví dụ, tập trung vào các chất chống oxy hóa không phải enzyme chống lại gốc peroxy (ROO), gốc hydroxyl (HO), oxy mức đơn (102) và peroxynitrit (ONOO-).

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp để phân tích thức ăn cho động vật. Cụ thể, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp *in vitro* để phân tích sự chuyển hóa các chất dinh dưỡng và nguồn năng lượng của thức ăn cho động vật.

Các phương pháp hiện nay để phân tích thức ăn cho động vật về chất dinh dưỡng và nguồn năng lượng bao gồm các quy trình đòi hỏi lên đến hai tuần cho công tác chuẩn bị và sử dụng một số bộ phận riêng rẽ của thiết bị. Một số phương pháp liên quan đến các đặc tính tiêu hóa *in vivo* được phân tích bằng cách sử dụng quang phổ học hồng ngoại gần. Các mô hình thử nghiệm được phát triển bằng cách sử dụng các phương pháp này chỉ đưa ra công cụ tiên đoán thức ăn cho động vật ban đầu, mà không bao gồm các tác động mà một số enzyme nhất định có thể có đến việc cải thiện sự tiêu hóa. Các giải pháp này không sử dụng động vật cho quy trình *in vitro* cũng không mô phỏng một cách liên tục sự tiêu hóa. Hầu hết các kỹ thuật chỉ áp dụng được cho một thức ăn gia súc cụ thể. Không có quy trình nào ở thời điểm hiện tại có thể đưa ra kết quả cho nhiều thức ăn gia súc và enzyme theo cách có hiệu quả.

Do đó, theo một số phương án, sáng chế đề xuất cách hiệu quả để phân tích thức ăn gia súc (ví dụ, thức ăn cho động vật) về các ảnh hưởng của enzyme đến tổng năng lượng, năng lượng tiêu hóa được, sự giải phóng phospho, sự giải phóng đường, và để xác định xem liệu enzyme bổ sung có mặt trong thức ăn gia súc hay không. Hệ thống và

phương pháp được mô tả trong bản mô tả này có thể phân tích nhiều thức ăn gia súc đối với nhiều thành phần và có thể được cập nhật một cách nhanh chóng mà không phải trải qua các thử nghiệm *in vivo*.

Các phương án theo sáng chế được mô tả trên Fig. 1 và Ví dụ 1 dưới đây. Ví dụ 1 mô tả sự phát triển cơ sở dữ liệu và/hoặc mô hình thử nghiệm mà nhận diện và xác định đặc điểm (ví dụ, định lượng) dữ liệu phổ. Ví dụ, theo một số phương án, phương pháp sử dụng sự tiêu hóa *in vitro*, sau đó là phân tích bằng thiết bị quang phổ học hồng ngoại gần và phân tích giải tích. Theo một số phương án, phân tích giải tích nhận diện protein còn dư, phospho, hydrat cacbon, và tổng năng lượng còn lại sau sự tiêu hóa *in vitro*. Theo một số phương án, bình nhiệt lượng kế được sử dụng để thử nghiệm tổng năng lượng, thiết bị phân tích đốt cháy nitơ đối với protein, và máy dò chất khoáng (ví dụ, plasma cảm ứng đôi (ICP)) đối với hàm lượng phospho. NIR được sử dụng để quét nguyên liệu đã được tiêu hóa. Các kết quả phân tích từ nhiều mẫu (ví dụ, 5 hoặc nhiều hơn 10 hoặc nhiều hơn, 20 hoặc nhiều hơn, 50 hoặc nhiều hơn, v.v.) được sử dụng để tương quan các pic NIR với thành phần cụ thể của thức ăn gia súc đã được tiêu hóa. Sau đó, mô hình thử nghiệm cho phép nhận diện và phân tích phổ NIR được tạo ra từ sự tương quan này. Sau đó, mô hình thử nghiệm hoặc cơ sở dữ liệu này được sử dụng để nhận diện và định lượng các pic mà không cần tiến hành phân tích giải tích đầy đủ trên mỗi mẫu.

I. Phân tích thức ăn gia súc

Do đó, theo một số phương án, hệ thống và phương pháp theo sáng chế thực hiện các bước sau: a) thức ăn gia súc được tiêu hóa bằng cách sử dụng mô hình thử nghiệm *in vitro*; b) chất khô thu gom được phân tích bằng cách sử dụng quang phổ học (ví dụ, NIR); và c) cơ sở dữ liệu/mô hình thử nghiệm đã được mô tả được sử dụng để nhận diện và định lượng các pic phổ. Hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này cho phép phân tích nhanh chóng và chính xác thức ăn cho động vật mà không cần phân tích giải tích sâu rộng. Theo một số phương án, các kết quả này được sử dụng để tiên đoán ảnh hưởng của enzym cụ thể (ví dụ, enzym tiêu hóa) đến khả năng tiêu hóa của chế phẩm thức ăn gia súc đã cho.

Theo một số phương án, sự tiêu hóa *in vitro* được sử dụng để mô phỏng sự tiêu hóa của động vật càng gần càng tốt với những gì xảy ra trong tự nhiên bên trong động

vật, trong khi cung cấp các kết quả phù hợp trong các điều kiện được kiểm soát trong phòng thí nghiệm. Quy trình tiêu hóa là quan trọng để cho các tác dụng của thành phần được phân tích (ví dụ, enzym) được nhận ra một cách đầy đủ.

Sáng chế không bị giới hạn ở phương pháp tiêu hóa *in vitro* cụ thể. Phương pháp tiêu hóa *in vitro* mô phỏng sự tiêu hóa thông qua việc sử dụng enzym, nhiệt, axit, và u. Theo một số phương án, sự tiêu hóa *in vitro* bao gồm bước tiêu hóa trong dạ dày, và bước tiêu hóa tiếp theo trong ruột. Theo một số phương án, pepsin được bao gồm trong bước tiêu hóa trong dạ dày và pancreatin được bao gồm trong bước tiêu hóa trong ruột. Sáng chế không bị giới hạn ở khoảng thời gian cụ thể, pH, hoặc sự tiêu hóa enzym. Protocol này có thể được thay đổi dựa trên thức ăn gia súc và mức độ tiêu hóa mong muốn. Phương pháp tiêu hóa *in vitro* nêu làm ví dụ được mô tả trong Patent Mỹ số 6,750,035, 8,357,408 và 8,067,238 và Boisen, s. (1990). A Model for Feed Evaluation Based on *In vitro* Digestible Dry Matter and Protein. In: *In vitro* Digestion for Pigs and Poultry (M.F. Fuller, editor). Oxford University Press, Oxford, pp. 136-139; mỗi tài liệu này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Theo một số phương án, quang phổ học hồng ngoại gần được sử dụng để phân tích thức ăn gia súc đã được tiêu hóa. Thiết bị quang phổ học hồng ngoại gần quét thức ăn gia súc đã được tiêu hóa đối với các thành phần nằm trong thức ăn gia súc đã được tiêu hóa này và cung cấp số lượng định lượng. Điều này cho phép dự đoán chính xác tác dụng của enzym trong động vật.

Do đó, theo một số phương án, hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này được sử dụng để xác định xem liệu chất phụ gia cho thức ăn gia súc cụ thể có trợ giúp hoặc ức chế sự tiêu hóa của thức ăn gia súc ở động vật hay không. Thông tin này là hữu ích trong việc xác định chế phẩm thức ăn gia súc để tối đa hóa sinh khả dụng của thức ăn gia súc.

Hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng cho nhiều hơn một thức ăn gia súc đặc trưng và cũng có thể quan sát thấy tác dụng của nhiều enzym đến mức độ tiêu hóa. Các kết quả này thu được theo cách nhanh chóng để cung cấp thông tin cho người sử dụng (ví dụ, người nông dân) có thể có liên quan đến môi trường thế giới thực.

Hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này là thích hợp để phân

tích thức ăn gia súc về nhiều enzym khác nhau. Các thành phần trong thức ăn gia súc phức hợp có thể được thay đổi và có thể đến từ một vài nguồn.

II. Thức ăn gia súc

Sáng chế được sử dụng để phân tích số lượng thức ăn cho động vật bất kỳ và không bị giới hạn ở phân tích thức ăn gia súc cụ thể. Thức ăn cho động vật là thực phẩm bất kỳ được sử dụng một cách đặc trưng để cho vật nuôi thuần hóa ăn (ví dụ, gia súc, dê, cừu, ngựa, gia cầm, trâu, anpaca, lạc đà không bướu, lừa, la, thỏ, và lợn). Thức ăn cho động vật thường bao gồm cỏ khô, rơm, thức ăn gia súc ủ xilô, thức ăn gia súc dạng nén và vê viên, dầu và khẩu phần hỗn hợp, enzym, và cả hạt nảy mầm và cây họ đậu. Ngành công nghiệp thức ăn cho động vật trên thế giới tiêu thụ 635 triệu tấn thức ăn gia súc trong năm 2006, với tỷ lệ sinh trưởng hàng năm khoảng 2%. Việc sử dụng đất nông nghiệp để phát triển thức ăn gia súc hơn là thức ăn cho người có thể là vấn đề gây tranh cãi; một số loại thức ăn gia súc, như ngũ cốc (ngô), cũng có thể dùng làm thức ăn cho người, trong khi các thức ăn gia súc khác như cỏ thì không.

Ngoài việc cung cấp nguồn năng lượng cho động vật, thức ăn cho động vật cũng cung cấp các chất dinh dưỡng được sử dụng bởi cơ thể để bảo vệ cơ thể không bị áp lực oxy hóa. Ví dụ, thức ăn cho động vật thường bao gồm chất chống oxy hóa mà quan trọng để tối ưu hóa tính miễn dịch, sức khỏe và sự sản xuất. Động vật có khả năng chống oxy hóa mạnh (ví dụ, nhờ tiêu thụ thức ăn giàu chất chống oxy hóa) khiến cho động vật được trang bị tốt hơn để đối phó với áp lực và thực hiện đầy đủ khả năng của chúng.

Theo một số phương án, thức ăn gia súc bao gồm selen. Sáng chế không bị giới hạn bởi loại hoặc nguồn của thành phần selen. Trên thực tế, nhiều loại và nguồn selen khác nhau có thể được sử dụng trong sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn ở, nguồn selen hữu cơ (ví dụ, nấm men được bổ sung selen, selenomethionin, v.v.) cũng như nguồn selen vô cơ (ví dụ, muối selen (ví dụ, natri selenit, natri selenat, coban selenit và coban selenat, axit selenic, axit selenơ, selen bromua, selen clorua, selen hexaflorua, selen oxit, selen oxybromua, selen oxyclorua, selen oxyflorua, selen sulfua, selen tetrabromua, selen tetracolorua, selen tetraflorua, v.v.). Theo phương án được ưu tiên, thành phần selen là SEL-PLEX (Alltech, Nicholasville, KY).

Theo một số phương án, thức ăn cho động vật bao gồm axit béo omega-3. Sáng chế không bị giới hạn ở axit béo omega-3 cụ thể bất kỳ. Trên thực tế, nhiều axit béo

omega-3 khác nhau có thể được sử dụng trong chế phẩm chất bổ sung dinh dưỡng theo sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn ở, axit α -Linolenic (ALA), axit Stearidonic (STD), axit Eicosatrienoic (ETE), axit Eicosatetraenoic (ETA), axit Eicosapentaenoic (EPA), axit Docosapentaenoic (DPA), axit Docosaheptaenoic (DHA), axit Tetracosapentaenoic, và axit Tetracosahexaenoic (axit Nisinic). Theo phương án được ưu tiên, axit béo omega-3 là DHA. Tương tự, sáng chế không bị giới hạn ở nguồn cụ thể bất kỳ của axit béo omega-3. Trên thực tế, nhiều nguồn axit béo omega-3 khác nhau có thể được sử dụng bao gồm, nhưng không giới hạn ở, tảo (ví dụ, từ bột tảo), dầu nhuyễn thể, hoặc nguồn khác đã biết là có chứa axit béo omega-3. Theo một số phương án, axit béo omega-3 được sản xuất một cách tự nhiên (ví dụ, ở tế bào thực vật hoặc động vật). Theo một số phương án, axit béo omega-3 được tạo ra theo cách tổng hợp.

Theo một số phương án, thức ăn cho động vật bao gồm bột tảo. Theo một số phương án, bột tảo được tạo ra bằng cách sử dụng sinh vật sản xuất mức axit béo cao. Theo một số phương án, bột tảo được tạo ra bằng cách sử dụng loài có axit docosaheptaenoic (DHA) hiệu suất cao. Theo một số phương án, loài tảo thuộc Labyrinthulomycetes (thraustochytrid, labyrinthulid). Theo một số phương án, loài tảo được chọn từ, ví dụ, một hoặc nhiều trong số: *Thraustochytrium* sp., *Thraustochytrium striatum*, *Thraustochytrium roseum*, *Thraustochytrium aureum*, *Schizochytrium limacinum*, *Cryptocodinium cohnii*, và *Aurantiochytrium* sp.

Theo một số phương án, thức ăn cho động vật bao gồm chất chống oxy hóa. Theo một số phương án, chất chống oxy hóa là axit ascorbic. Sáng chế không bị giới hạn ở nguồn hoặc loại cụ thể bất kỳ của axit ascorbic (ví dụ, đường axit với tính chất chống oxy hóa). Theo một số phương án, axit ascorbic là vitamin C. Theo một số phương án, ascorbat (ví dụ, axit ascorbic, muối ascorbat khoáng, quả tầm xuân, trái sơ-ri (acerola), và các dạng tương tự) được sử dụng.

Trong trường hợp của thức ăn cho động vật được cấp cho động vật, hỗn hợp pha trộn thức ăn cho động vật bất kỳ đã biết trong lĩnh vực có thể được sử dụng theo sáng chế như bột hạt cải, bột hạt bông, bột đậu tương, và bột ngũ cốc, nhưng bột đậu tương và bột ngũ cốc là được đặc biệt ưu tiên. Hỗn hợp pha trộn thức ăn cho động vật được bổ sung chế phẩm chất bổ sung dinh dưỡng theo sáng chế, nhưng các thành phần khác có thể được bổ sung tùy ý vào hỗn hợp pha trộn thức ăn cho động vật. Các thành phần tùy ý của hỗn hợp pha trộn thức ăn cho động vật bao gồm đường và hydrat cacbon phức hợp

như cả monosacarit, disacarit và polysacarit hòa tan trong nước và không tan trong nước. Các thành phần axit amin tùy ý mà có thể được bổ sung vào hỗn hợp pha trộn thức ăn gia súc là arginin, histidin, isoloxin, loxin, lysin, methionin, phenylalanin, threonin, tryptophan, valin, tyrosin etyl HCl, alanin, axit aspartic, natri glutamat, glyxin, prolin, serin, xystein etyl HCl, và chất tương tự, và muối của nó. Vitamin có thể được bổ sung tùy ý là thiamin HCl, riboflavin, pyridoxin HCl, niacin, niaxinamit, inositol, cholin clorua, canxi pantothenat, biotin, axit folic, và vitamin A, B, K, D, E, và các chất tương tự. Các khoáng chất, các thành phần protein, bao gồm protein thu được từ bột thịt hoặc bột cá, trứng lòng hoặc được tán thành bột, các chất tan của cá, chất cô protein nước sữa, dầu (ví dụ, dầu đậu tương), tinh bột ngô, canxi, phosphat vô cơ, đồng sulfat, muối, và đá vôi cũng có thể được bổ sung. Các thành phần thuốc bất kỳ đã biết trong lĩnh vực có thể được bổ sung vào hỗn hợp pha trộn thức ăn cho động vật như các chất kháng sinh.

Theo một số phương án, thức ăn cho động vật bao gồm một hoặc nhiều chất sau: cỏ linh lăng (lucerne), lúa mạch, cỏ ba lá Birdsfoot, thực vật thuộc họ cải bắp (Brassicac) (ví dụ, Chau moellier, cải xoăn, hạt cải dầu (Canola), củ cải Thụy Điển (swede), Turnip), cỏ ba lá (ví dụ, cỏ ba lá Alsike, cỏ ba lá đỏ, cỏ ba lá Subterranean, cỏ ba lá trắng), cỏ (ví dụ, cỏ False oat, cỏ đuôi trâu, cỏ Bermuda, Brome, cỏ Heath, cỏ từ các bãi cỏ (từ các bãi cỏ trộn lẫn một cách tự nhiên), cỏ từ vườn cây ăn quả, bãi cỏ hoang, cỏ đuôi mèo), ngũ cốc (ngô), kê, yến mạch, cây lúa miến, đậu tương, cây (chồi cây xén ngọn đối với "cây-cỏ khô"), và lúa mì.

Chế phẩm theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần trợ (ví dụ, nếu mong muốn hạn chế lượng calo được bổ sung cho đồ ăn bởi chất bổ sung dinh dưỡng) khi được cấp cho động vật. Ví dụ, chế phẩm chất bổ sung dinh dưỡng và/hoặc thức ăn cho động vật hoặc thực phẩm mà chế phẩm chất bổ sung dinh dưỡng theo sáng chế được bổ sung vào cũng có thể chứa các thành phần tùy ý bao gồm, ví dụ, thảo mộc, vitamin, các khoáng chất, chất tăng cường, chất màu, chất làm ngọt, chất tạo hương, thành phần trợ, dehydroepiandrosteron (DHEA), Fo-Ti hoặc Ho Shu Wu (thảo mộc thường được dùng để điều trị bệnh truyền thống của người châu Á), cây móng mèo (Cat's Claw) (thành phần thảo mộc xua), trà xanh (polyphenol), inositol, táo bẹ, táo dun, bioflavinoit, maltodextrin, cây tầm ma, niacin, niacinamit, cây hương thảo, selen, silica (silic dioxit, silicagel, cỏ tháp bút, cỏ đuôi ngựa (shavegrass), và các dạng tương tự), táo xoắn, kẽm, và các dạng tương tự. Các thành phần tùy ý này có thể là dạng có trong tự

nhiên hoặc dạng cô đặc.

Theo một số phương án, chế phẩm chất bổ sung dinh dưỡng theo sáng chế được trộn với và/hoặc được kết hợp với thực phẩm khác (ví dụ, để tạo ra thức ăn cho động vật) bao gồm, nhưng không giới hạn ở, canxi phosphat hoặc axetat, ba lần; kali phosphat, hai lần; magie sulfat hoặc oxit; muối (natri clorua); kali clorua hoặc axetat; sắt (III) orthophosphat; niacinamit; kẽm sulfat hoặc oxit; canxi pantothenat; đồng gluconat; riboflavin; beta-caroten; pyridoxin hydroclorua; thiamin mononitrat; axit folic; biotin; crôm clorua hoặc picolonat; kali iodua; natri selenat; natri molybdat; phylloquinon; vitamin D3; xyanocobalamin; natri selenit; đồng sulfat; vitamin A; inositol; kali iodua. Liều lượng thích hợp của vitamin và các khoáng chất có thể thu được, ví dụ, bằng cách tham khảo hướng dẫn của RDA Hoa Kỳ.

Theo các phương án khác, chế phẩm chất bổ sung dinh dưỡng theo sáng chế hoặc thực phẩm khác mà chế phẩm chất bổ sung dinh dưỡng được bổ sung vào và/hoặc được kết hợp với (ví dụ, để tạo ra thức ăn cho động vật) có thể bao gồm một hoặc nhiều chất tạo hương cho thực vật như axetaldehyt (etanal), axetoin (axetyl methylcarbinol), anethol (parapropenyl anisol), benzaldehyt (benzoic aldehyt), axit N butyric (axit butanoic), d hoặc l carvon (carvol), xinnamaldehyt (xinnamic aldehyt), citral (2,6 dimetyloctadien 2,6 al 8, gera nial, neral), decanal (N dexylaldehyt, capraldehyt, capric aldehyt, caprinaldehyt, aldehyt C 10), etyl axetat, etyl butyrat, etyl este của axit 3 metyl 3 phenyl glyxidic (etyl metyl phenyl glyxidat, aldehyt từ dầu tây, C16 aldehyt), etyl vanillin, geraniol (3,7 dimetyl 2,6 và 3,6 octadien 1 ol), geranyl axetat (geraniol axetat), limonen (d, l, và dl), linalool (linalol, 3,7 dimetyl 1,6 octadien 3 ol), linalyl axetat (bergamol), metyl anthranilat (metyl 2 aminobenzoat), piperonal (3,4 metylendioxy benzaldehyt, heliotropin), vanillin, cỏ linh lăng (*Medicago sativa* L.), hạt tiêu Gia-mai-ca (*Pimenta officinalis*), hạt cây vòng vàng (*Hibiscus abelmoschus*), cây bạch chỉ (*Angelica archangelica*), Angostura (*Galipea officinalis*), cây hòi (*Pimpinella anisum*), hòi hương (*Illicium verum*), nhựt thom (*Melissa officinalis*), cây húng quế (*Ocimum basilicum*), cây nguyệt quế (*Laurus nobilis*), cây cúc xu xi (*Calendula officinalis*), (*Anthemis nobilis*), cây ớt (*Capsicum frutescens*), cây carum (*Carum carvi*), cây tiêu đậu khấu (*Elettaria cardamomum*), cassia (*Cinnamomum cassia*), ớt cayenne (*Capsicum frutescens*), hạt cần tây (*Apium graveolens*), rau mùi (*Anthriscus cerefolium*), họ Tây (*Allium schoenoprasum*), cây rau mùi (*Coriandrum sativum*), cây thìa là Ai cập

(*Cuminum cyminum*), hoa com cháy (*Sambucus canadensis*), cây thì là (*Foeniculum vulgare*), cỏ cari (*Trigonella foenum graecum*), cây gừng (*Zingiber officinale*), cây bạc hà đắng (*Marrubium vulgare*), cây cải ắc ven biển (*Armoracia lapathifolia*), cây bài hương (*Hyssopus officinalis*), cây oải hương (*Lavandula officinalis*), quả chùy (*Myristica fragrans*), cây kinh giới ô (*Majorana hortensis*), cây mù tạc (*Brassica nigra*, *Brassica juncea*, *Brassica hirta*), hạt nhục đậu khấu (*Myristica fragrans*), ớt Hung (*Capsicum annuum*), hạt tiêu đen (*Piper nigrum*), cây bạc hà cay (*Mentha piperita*), hạt cây anh túc (*Papaver somniferum*), cây hương thảo (*Rosmarinus officinalis*), cây nghệ tây (*Crocus sativus*), cây xô thơm (*Salvia officinalis*), rau húng (*Satureia hortensis*, *Satureia montana*), cây vừng (*Sesamum indicum*), cây bạc hà lục (*Mentha spicata*), cây ngải dấm (*Artemisia dracuncululus*), cây húng tây (*Thymus vulgaris*, *Thymus serpyllum*), turmeric (*Curcuma longa*), cây vani (*Vanilla planifolia*), cây zedoary (*Curcuma zedoaria*), sucroza, glucoza, sacarin, sorbitol, manitol, aspartam. Các chất tạo hương thích hợp khác được bộc lộ trong các tài liệu tham khảo như Remington's Pharmaceutical Sciences, 18th Edition, Mack Publishing, p. 1288-1300 (1990), và Furia and Pellanca, Fenaroli's Handbook of Flavor Ingredients, The Chemical Rubber Company, Cleveland, Ohio, (1971), đã biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Theo các phương án khác, chế phẩm bao gồm ít nhất một chất màu thực phẩm tổng hợp hoặc tự nhiên (ví dụ, chất chiết từ cây điều nhuộm, astaxanthin, bột củ cải đường, ultramarin xanh dương, canthaxanthin, caramel, carotenal, beta caroten, carmin, bột hạt bông rang, sắt (II) gluconat, sắt (II) lactat, chất chiết màu từ quả nho, chất chiết vỏ quả nho, sắt oxit, nước ép trái cây, nước ép từ rau, bột cúc vạn thọ khô, dầu cà rốt, dầu nội nhũ ngũ cốc, ớt Hung, nhựa dầu ớt Hương, riboflavin, cây nghệ tây, nghệ, nghệ và nhựa dầu).

Theo các phương án khác, chế phẩm bao gồm ít nhất một chất dinh dưỡng từ thực vật (ví dụ, isoflavonoit đậu tương, proanthocyanidin dạng oligome, indol 3 carbinol, sulforaphon, phối tử dạng sợi, phytosterol thực vật, axit ferulic, anthocyanoxit, triterpen, axit béo omega 3/6, các axit béo liên hợp như axit linoleic liên hợp và axit linolenic liên hợp, polyaxetylen, quinon, terpen, cathechin, gallat, và quercetin). Các nguồn chất dinh dưỡng từ thực vật bao gồm, nhưng không giới hạn ở, lecithin đậu tương, isoflavon đậu tương, mầm gạo lức, sữa ong chúa, keo ong, bột nước ép quả mọng sơ-ri (acerola), trà xanh Nhật Bản, chất chiết hạt nho, chất chiết vỏ quả nho, nước ép cà rốt, quả việt quất,

bột hạt lanh, phấn ong, cây bạch quả, hoa anh thảo (tinh dầu hoa anh thảo), cỏ ba lá đỏ, rễ cây ngưu bàng, cây bồ công anh Trung Quốc, cây mùi tây, quả tầm xuân, cây kế sữa, cây gừng, cây nhân sâm Xi-bia, cây hương thảo, curcumin, cây tỏi, lycopene, chất chiết hạt bưởi, rau bina, và cây bông cải xanh.

Theo các phương án khác, chế phẩm bao gồm ít nhất một vitamin (ví dụ, vitamin A, thiamin (B1), riboflavin (B2), pyridoxin (B6), xyanocobalamin (B12), biotin, axit retinoic (vitamin D), vitamin E, axit folic và các folat khác, vitamin K, niacin, và axit pantothenic). Theo một số phương án, các hạt bao gồm ít nhất một chất khoáng (ví dụ, natri, kali, magie, canxi, phospho, clo, sắt, kẽm, mangan, flo, đồng, molybden, crôm, và iot). Theo một số phương án được đặc biệt ưu tiên, lượng của các hạt bao gồm vitamin hoặc khoáng chất nằm trong khoảng liều dùng hằng ngày cho phép (recommended daily allowance - (RDA)) như được quy định bởi Bộ nông nghiệp Hoa Kỳ. Theo các phương án khác, hạt bao gồm công thức bổ sung axit amin trong đó ít nhất một axit amin được bao gồm (ví dụ, L-carnitin hoặc tryptophan).

Theo một số phương án, chế phẩm thức ăn gia súc chứa enzym bổ sung. Enzym tối ưu hóa tính sẵn có của các chất dinh dưỡng của sản phẩm thực phẩm có nguồn gốc thực vật. Các động vật có một dạ dày, ví dụ lợn hoặc gia cầm không có enzym của chính nó để sử dụng các chất đặc trưng như polysaccharit không phải tinh bột (NSP) và phytat. Do đó, một phần của thức ăn gia súc bình thường không được tiêu hóa. Các thành phần chưa được tiêu hóa này đi qua đường ruột, điều này có nghĩa là động vật mất đi một số giá trị dinh dưỡng của thức ăn gia súc, cộng với làm tăng thêm gánh nặng lên môi trường, đặc biệt là ở các vùng nông trại đông đúc. Việc bổ sung vào chế độ ăn enzym cho thức ăn gia súc khắc phục được vấn đề này và làm tăng hiệu quả sử dụng dinh dưỡng. Ví dụ về các enzym như vậy là proteaza, proteaza của nấm, xenlulaza, xylanaza, phytaza, axit phosphataza, beta-glucanaza, pectinaza, và alpha amylaza. Enzym có thể được cung cấp ở dạng được tinh chế, dạng được tinh chế một phần, hoặc dạng thô. Nguồn enzym có thể là tự nhiên (ví dụ, nấm) hoặc tổng hợp hoặc được sản xuất *in vitro* (ví dụ, tái tổ hợp). Theo một số phương án, proteaza (ví dụ, pepsin) được bổ sung. Theo một số phương án, enzym hoặc hỗn hợp enzym có sẵn trên thị trường được bổ sung (ví dụ, Allzyme SSF, có sẵn từ Alltech, Nicholasville, KY).

Theo một số phương án, chất chống oxy hóa cũng có thể được bổ sung vào thực phẩm, như chế phẩm thức ăn cho động vật. Có thể ngăn ngừa sự oxy hóa bằng cách đưa

vào thực phẩm các chất chống oxy hóa có trong tự nhiên, như beta-caroten, vitamin C, và/hoặc chất chống oxy hóa tổng hợp như hydroxytoluen được butyl hóa, hydroxyanisol được butyl hóa, butylhydroquinon bậc ba, propyl gallat hoặc ethoxyquin. Các hợp chất mà tác dụng theo cách hiệp đồng với các chất chống oxy hóa cũng có thể được bổ sung như axit ascorbic, axit xitric, và axit phosphoric. Lượng chất chống oxy hóa được kết hợp theo cách này phụ thuộc vào các yêu cầu như công thức sản phẩm, điều kiện vận chuyển, phương pháp đóng gói, và thời hạn sử dụng mong muốn.

Chế phẩm theo sáng chế có thể được cấp cho động vật bất kỳ. Động vật nêu làm ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, chim, bò, lợn, ngựa, cừu, và dê, cá, động vật vỏ giáp, họ lạc đà, mèo, chó, và loài gặm nhấm. Do đó, theo một số phương án, thực phẩm bao gồm chế phẩm chất bổ sung dinh dưỡng theo sáng chế được cấp cho động vật có một dạ dày bất kỳ (tức là, động vật có dạ dày có một ngăn) bao gồm, nhưng không giới hạn ở, động vật nông nghiệp, như loài lợn (ví dụ, lợn thiến (tức là, lợn đực bị thiến), lợn nái tơ (tức là, lợn cái trước khi giao phối lần đầu tiên) và loại lợn bất kỳ khác), gà (ví dụ, kiểu, loại, hoặc loài bất kỳ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, gà giò và gà gây giống), gà tây (gà non (tức là, một vài tuần đầu sau khi nở) và gà già), vịt, gà lôi, ngỗng, chim cút, gia súc, cừu, dê, động vật gặm nhấm thí nghiệm (chuột cống, chuột nhắt, chuột đồng và chuột nhày), động vật có lông mao như chồn vizon và cáo, và động vật vườn bách thú như khỉ và khỉ không đuôi, loài chim bất kỳ khác, loài sống ở biển hoặc nước ngọt, động vật bị nhốt (ví dụ, động vật vườn bách thú), hoặc động vật nuôi trong nhà (ví dụ, chó và mèo).

III. Hệ thống

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất hệ thống để phân tích thức ăn cho động vật. Theo một số phương án, hệ thống bao gồm các thành phần hữu ích, cần thiết, hoặc đủ để thực hiện sự tiêu hóa *in vitro*, thu được dữ liệu phổ, và phân tích dữ liệu phổ này để xác định tác động của chất phụ gia cho thức ăn gia súc đến sự tiêu hóa của thức ăn cho động vật.

Ví dụ, theo một số phương án, hệ thống bao gồm chất phản ứng và bình để thực hiện sự tiêu hóa *in vitro* (ví dụ, enzym, axit, thành phần kiểm soát nhiệt độ, bình phản ứng, v.v.). Theo một số phương án, hệ thống bao gồm thiết bị NIR và các thiết bị khả dụng khác. Theo một số phương án, hệ thống bao gồm máy tính hệ thống và phần mềm

máy tính để phân tích dữ liệu phổ.

Sáng chế cũng đề xuất nhiều phương án có liên quan đến máy tính. Cụ thể, theo một số phương án, sáng chế đề xuất chương trình máy tính để phân tích và so sánh mẫu pic NIR với, ví dụ, thư viện pic, đã biết để biểu thị chất phân tích cụ thể (ví dụ, sử dụng các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này).

Phương pháp và hệ thống được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện theo nhiều cách. Theo một phương án, phương pháp này liên quan đến việc sử dụng cơ sở hạ tầng truyền thông, ví dụ internet. Một số phương án theo sáng chế được bàn luận dưới đây. Cũng cần phải hiểu rằng sáng chế có thể được thực hiện ở nhiều dạng khác nhau của phần cứng, phần mềm, phần sụn, bộ xử lý, máy chủ phân tán (ví dụ, như được sử dụng trong điện toán đám mây) hoặc sự kết hợp của chúng. Phương pháp và hệ thống được mô tả trong bản mô tả này có thể được thực hiện dưới dạng kết hợp phần cứng và phần mềm. Phần mềm này có thể được thực hiện dưới dạng chương trình ứng dụng được bao gồm một cách hữu hình trên thiết bị lưu trữ chương trình, hoặc các phần khác của phần mềm này được thực hiện trong môi trường tính toán của người sử dụng (ví dụ, dưới dạng applet) và trên môi trường tính toán của bình phẩm viên, ở đó bình phẩm viên có thể ở vị trí ở xa (ví dụ, ở nhà máy của nhà cung cấp dịch vụ).

Ví dụ, trong hoặc sau khi nhập dữ liệu bởi người sử dụng, các phần xử lý dữ liệu có thể được thực hiện trong môi trường tính toán phía người dùng. Ví dụ, môi trường tính toán phía người dùng có thể được lập trình để cung cấp mã kiểm tra đã được xác định để biểu thị nền hệ thống, phần tử mang/thử nghiệm chẩn đoán, hoặc cả hai; xử lý dữ liệu sử dụng các bộ chỉ báo xác định, và/hoặc tạo ra cấu hình chỉ báo, trong đó các đáp ứng được truyền dưới dạng đáp ứng được xử lý hoặc được xử lý một phần đến môi trường tính toán của bình phẩm viên ở dạng mã kiểm tra và cấu hình chỉ báo để thực hiện tiếp theo một hoặc nhiều thuật toán để cung cấp kết quả và/hoặc đưa ra báo cáo trong môi trường tính toán của bình phẩm viên.

Chương trình ứng dụng để thực hiện thuật toán được mô tả trong bản mô tả này có thể được tải lên, và được thực hiện bởi, thiết bị bao gồm cấu trúc thích hợp bất kỳ. Nhìn chung, thiết bị này bao gồm dàn máy tính có phần cứng như một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ nhớ tạm thời (RAM), và (các) giao diện nhập/xuất (I/O). Dàn máy tính này cũng bao gồm hệ điều hành và mã vi chỉ thị. Các quy trình và hàm khác

nhau được mô tả trong bản mô tả này có thể là một phần của mã vi chỉ thị hoặc một phần của chương trình ứng dụng (hoặc sự kết hợp của chúng) được thực hiện thông qua hệ điều hành. Ngoài ra, nhiều thiết bị ngoại vi khác có thể được nối với dàn máy tính như thiết bị lưu trữ dữ liệu bổ sung và thiết bị in.

Để làm hệ thống máy tính, hệ thống này nhìn chung bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý này hoạt động để nhận thông tin, nhìn chung bao gồm dữ liệu thử nghiệm (ví dụ, phổ NIR), và cơ sở dữ liệu của dữ liệu đã biết (ví dụ, thông tin pic được xác định bằng thử nghiệm từ nhiều mẫu). Thông tin nhận được này có thể được lưu trữ ít nhất tạm thời trong cơ sở dữ liệu, và dữ liệu được phân tích.

Một phần hoặc tất cả dữ liệu nhập và xuất cũng có thể được gửi theo kiểu điện tử; một số dữ liệu xuất nhất định (ví dụ, các báo cáo) có thể được gửi theo kiểu điện tử hoặc điện thoại (ví dụ, bằng fax, chẳng hạn, sử dụng các thiết bị như máy fax back). Thiết bị nhận dữ liệu xuất nêu làm ví dụ có thể bao gồm phần tử hiển thị, máy in, thiết bị fax và các thiết bị tương tự. Các dạng điện tử để truyền và/hoặc hiển thị có thể bao gồm email, truyền hình tương tác, và các dạng tương tự. Theo một số phương án, tất cả hoặc một phần của dữ liệu nhập và/hoặc tất cả hoặc một phần của dữ liệu xuất (ví dụ, nhận diện và định lượng pic) được giữ trên máy chủ để truy cập, ví dụ, truy cập mật. Các kết quả có thể được truy cập hoặc được gửi đến các chuyên gia nếu mong muốn.

Hệ thống để sử dụng trong các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này nhìn chung bao gồm ít nhất một bộ xử lý máy tính (ví dụ, trong đó phương pháp này được tiến hành hoàn toàn ở một vị trí) hoặc ít nhất hai bộ xử lý máy tính mạng lưới (ví dụ, trong đó dữ liệu phổ được nhập bởi người sử dụng) và được truyền đến vị trí ở xa đến bộ xử lý máy tính thứ hai để phân tích (ví dụ, nhận diện và xác định đặc điểm của các pic), trong đó bộ xử lý máy tính thứ nhất và thứ hai được nối bởi mạng lưới, ví dụ, thông qua mạng cục bộ hoặc internet). Hệ thống này cũng có thể bao gồm (các) thành phần của người sử dụng để nhập; và (các) thành phần của bình phẩm viên để bình phẩm dữ liệu, và tạo báo cáo. Các thành phần bổ sung của hệ thống này có thể bao gồm (các) thành phần của máy chủ; và (các) cơ sở dữ liệu để lưu trữ dữ liệu (ví dụ, như trong cơ sở dữ liệu của các phần tử báo cáo, hoặc cơ sở dữ liệu tương quan (RDB) mà có thể bao gồm nhập dữ liệu bởi người sử dụng và xuất dữ liệu). Bộ xử lý máy tính có thể là bộ xử lý thường được tìm thấy trong máy tính để bàn cá nhân (ví dụ, IBM, Dell, Macintosh), máy tính xách tay, máy tính lớn, máy tính nhỏ, thiết bị điện tử xách tay (ví dụ, điện thoại

đề bàn hoặc điện thoại thông minh) hoặc các thiết bị máy tính khác.

Các thành phần đầu vào có thể là máy tính cá nhân độc lập, đầy đủ cung cấp đầy đủ điện và chức năng để chạy các ứng dụng. Thành phần của người sử dụng thường hoạt động dưới hệ điều hành mong muốn bất kỳ và bao gồm phần tử viễn thông (ví dụ, môđem hoặc phần cứng khác để nối với mạng lưới), một hoặc nhiều thiết bị đầu vào (ví dụ, bàn phím, chuột, bộ phím, hoặc thiết bị khác được sử dụng để chuyển thông tin hoặc lệnh), phần tử lưu trữ (ví dụ, ổ cứng hoặc môi trường lưu trữ đọc được bằng máy tính, ghi được bằng máy tính), và phần tử hiển thị (ví dụ, màn hình, ti vi, LCD, LED, hoặc thiết bị hiển thị khác mà truyền thông tin đến người sử dụng). Người sử dụng nhập lệnh đầu vào vào bộ xử lý máy tính thông qua thiết bị đầu vào. Nhìn chung, giao diện người sử dụng là giao diện đồ họa (GUI) được viết cho các ứng dụng trình duyệt web.

(Các) thành phần của máy chủ có thể là máy tính cá nhân, máy tính nhỏ, hoặc máy tính lớn, hoặc được phân phối qua nhiều máy chủ (ví dụ, như trong các ứng dụng điện toán đám mây) và cung cấp sự quản lý dữ liệu, chia sẻ thông tin giữa các khách hàng, quản trị và bảo mật mạng, ứng dụng và cơ sở dữ liệu bất kỳ được sử dụng có thể là trên các máy chủ giống nhau hoặc khác nhau. Các cách xếp đặt máy tính khác cho người sử dụng và (các) máy chủ, bao gồm xử lý trên một thiết bị như máy tính lớn, tập hợp các máy, hoặc cấu hình thích hợp khác được bao gồm. Nhìn chung, các thiết bị của người sử dụng và máy chủ hoạt động cùng nhau để thực hiện việc xử lý theo sáng chế.

Khi được sử dụng, (các) cơ sở dữ liệu này thường được nối với thành phần cơ sở dữ liệu máy chủ và có thể là thiết bị bất kỳ mà sẽ chứa đựng dữ liệu. Ví dụ, cơ sở dữ liệu có thể là thiết bị lưu trữ từ hoặc quang bất kỳ cho máy tính (ví dụ, CDROM, ổ cứng bên trong, ổ băng). Cơ sở dữ liệu có thể được bố trí xa so với thành phần máy chủ (truy cập thông qua mạng lưới, môđem, v.v.) hoặc được bố trí gần so với thành phần máy chủ.

Khi được sử dụng trong hệ thống và phương pháp, cơ sở dữ liệu có thể là cơ sở dữ liệu tương quan được sắp xếp và truy cập theo mối quan hệ giữa các mục dữ liệu. Cơ sở dữ liệu tương quan nhìn chung bao gồm nhiều bảng (bản thể). Các hàng của bảng thể hiện các bản ghi (tập hợp thông tin về các mục riêng rẽ) và các cột thể hiện các trường (các thuộc tính cụ thể của bản ghi). Theo khái niệm đơn giản nhất, cơ sở dữ liệu tương quan là tập hợp các mục dữ liệu mà "liên quan" với nhau thông qua ít nhất một trường chung.

Các trạm làm việc bổ sung được trang bị máy tính và máy in có thể được sử dụng ở điểm dịch vụ (point of service) để nhập dữ liệu và, theo một số phương án, tạo các báo cáo thích hợp, nếu mong muốn. (Các) máy tính có thể có biểu tượng tắt (ví dụ, trên màn hình nền) để khởi chạy ứng dụng để dễ dàng bắt đầu nhập, truyền, phân tích, nhận báo cáo dữ liệu, v.v. khi mong muốn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ sau được đưa ra để chứng tỏ và minh họa thêm một số phương án và khía cạnh ưu tiên nhất định của sáng chế và không được hiểu là làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Ví dụ 1

Sự tiêu hóa *in vitro*

Mô hình thử nghiệm *in vitro* ở lợn về sự giải phóng phosphat và đường

Tài liệu tham khảo: Boisen s., A multienzyme assay for pigs, Chapter 10, A Model for Feed Evaluation Based on *Invitro* Digestible Dry Matter and Protein, *Invitro* Digestion for Pig and Poultry, 1990, M.F. Fuller

Chất phản ứng:

A. HCl 0,2 M

B. HCl 4M

C. HCl 2M

D. NaOH 0,6 M: hòa tan 24g natri hydroxit (Fisher S318) trong 900ml nước khử ion sau đó đưa đến thể tích cuối cùng bằng 1L.

E. Pepsin từ Sigma (P7012): bảo quản ở -20°C

F. Pancreatin từ Sigma (P3292): bảo quản ở -20°C

G. Axit tricloaxetic (TCA) 15%: pha loãng 15g axit tricloaxetic (Sigma T6399) với nước khử ion đến thể tích bằng 100ml

H. Dung dịch đệm axetat 0,1 M, pH 6,0

a. Hòa tan 8,203 g natri axetat (Fisher S210) trong 900ml nước khử ion

b. Điều chỉnh đến pH 6,0 bằng HCL 1M và đưa đến thể tích 1L bằng nước khử

ion

I. Dung dịch đệm axetat 0,2 M, pH 6,8

- a. Hòa tan 16,406 g natri axetat (Fisher S210) trong 900ml nước khử ion
- b. Điều chỉnh đến pH 6,8 và đưa đến thể tích 1L bằng nước khử ion

J. Chất phản ứng màu (tạo mới)

a. 3 thể tích của axit sulfuric 1 M

i. Trong bình định mức, bổ sung 5,52ml axit sulfuric đặc (18,1M) (S6014) vào 90ml nước khử ion, sau đó đưa đến thể tích cuối cùng bằng 100ml

1. 40 mL axit sulfuric 5N được bổ sung vào 60 mL nước khử ion

b. 1 thể tích của amoni molybdat 2,5% (khối lượng/thể tích)

i. Hòa tan 2,65g amoni molybdat tetrahydrat (Sigma A7302) trong 80ml nước khử ion, sau đó đưa đến thể tích cuối cùng bằng 100ml

c. 1 thể tích của axit ascorbic 10% (khối lượng/thể tích)

i. Hòa tan 10g axit ascorbic (Fisher BP351) vào 80ml nước khử ion, sau đó đưa đến thể tích cuối cùng bằng 100ml

K. Dung dịch DNS: bảo quản trong chai sẫm màu tốt trong 6 tháng

a. Hòa tan 10 g axit dintrosalysilic (Sigma D0550) trong 400 ml

b. Hòa tan 16 g NaOH (Fisher S318) trong 150 ml nước khử ion

c. Bổ sung dung dịch NaOH từ từ vào dung dịch axit dintrosalixylic trong khi khuấy

d. Đặt trong bể nước 50°C cho đến khi tất cả chất rắn hòa tan

e. Bổ sung 300 g kali natri tartrat tetrahydrat (Sigma 217255) trong khi khuấy

f. Đưa đến thể tích 1L bằng nước khử ion

L. Mẫu chuẩn dextroza: pha loãng lg dextroza (Fisher D16) với nước khử ion để tạo ra thể tích bằng 100ml. Từ dung dịch gốc này tạo ra các dung dịch pha loãng dextroza sau:

Pha loãng dung dịch gốc 1g/100ml	Nồng độ dextroza (mg/ml)
0	0
1:50	0,2
1:25	0,4
1:16,67	0,6
1:12,5	0,8
1:10	1,0

M. Dung dịch kali phosphat (KH_2PO_4) 9 mM - cho đường cong chuẩn

a. Hòa tan 1,22g KH_2PO_4 (Fisher Sp361) vào 800ml nước khử ion, sau đó đưa đến thể tích cuối cùng bằng 1L

N. Mẫu chuẩn phosphat: tạo ra các dung dịch pha loãng phosphat sau với dung dịch gốc phosphat 9mM:

Pha loãng dung dịch gốc phosphat 9,0mM	Nồng độ phosphat (MM)
0	0
1:1600	5,625
1:800	11,25
1:400	22,5
1:200	45
1:100	90

Quy trình

Chiết SSF

1. 1 g SSF-cám lúa mì được bổ sung vào 100 mL nước khử ion trong chai dung tích 125 mL có nắp

2. Khuấy ở 250 trong 1 giờ

3. Pha loãng

a. 1:500 (1 mL SSF/ 4 mL dung dịch đệm natri axetat 0,1M) sau đó là 1:5000 (1 mL hỗn hợp 1:500 / 9 mL dung dịch đệm)

Bước 1 – Dạ dày

1. Nghiền thức ăn gia súc và cho thức ăn gia súc đã nghiền qua rây 1x1 mm

2. Bổ sung 2 g mẫu trong bình dung tích 250 ml
 - a. 50 phút để chiết SSF, bổ sung 50 ml dung dịch natri axetat 0,1 M và bổ sung từ từ 20 ml HCl 0,2M trong khi khuấy
 - b. Khi không có enzym trong thức ăn gia súc bổ sung 1 ml enzym + 49 ml natri axetat
3. Điều chỉnh đến pH 3 bằng HCl 4M (~10 giọt), sau đó pH 2 bằng HCl 2M (~10 giọt)
4. Bổ sung 2 ml dung dịch pepsin (10 mg pepsin/ml nước khử ion, tạo mới) và 1,0 ml dung dịch cloramphenicol (5mg cloramphenicol (Sigma C0378)/ 1 ml rượu, tạo mới)
 - a. Ví dụ: Pepsin = 130 mg/13mL nước khử ion (6 bình + thêm 1 mL)
 - b. Ví dụ: Cloramphenicol = 32,5 mg/ 6,5 mL rượu (6 bình + thêm 5 mL)
5. Đậy bình, khuấy dung dịch, và đặt trong bể nước khuấy 39°C (55 RPM) trong 6 giờ (sử dụng đối trọng để giữ bình không di động)
 - a. Khuấy bình kỹ mỗi giờ để đảm bảo trộn tốt

Bước 2- Ruột non

1. Bổ sung 20 ml dung dịch đệm natri axetat 0,2M và 10 mL NaOH 0,6M (bổ sung từ từ trong khi khuấy)
2. Điều chỉnh đến pH 6,8 bằng NaOH 0,6M (20-25 giọt)
3. Bổ sung 2mL dung dịch pancreatin (50 mg/ml Nước khử ion + thêm 2 mL; trộn trong cốc mở có thanh khuấy, tạo mới)
4. Khuấy dung dịch và đặt trong bể nước khuấy 39°C (55 RPM) trong 18 giờ
5. Khuấy dung dịch, rót vào ống ly tâm Falcon, và ly tâm ở tốc độ 14000g trong 20 phút

Giải phóng Phosphat:

Tài liệu tham khảo: Kim T.W., Lei X.G. (2005), An Improved Method for a Rapid Determination of Phytase in Animal Feed, J. Animal science, 83: 1062-1067

1. Sau khi ủ, hút bằng pipet 1ml dung dịch hãm TCA 15% vào 1ml dịch nổi bề

mặt ngay trước khi hoàn thành ly tâm (sử dụng hai bản sao), sau đó lắc xoáy các ống

2. Ly tâm các ống này ở tốc độ 2000x g trong 10 phút.

a. Chất phản ứng màu có thể được điều chế trong thời gian này

3. Trong ống nghiệm sạch, trộn 0,2 ml dịch nổi bề mặt với 1,8ml nước tinh khiết nano ($18\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$). Cũng bổ sung 0,2ml mỗi mẫu chuẩn phosphat vào 1,8ml nước tinh khiết nano và lắc xoáy. Trong khi bổ sung dịch nổi bề mặt, đốt cháy một mẫu của mỗi ống nghiệm trước khi bổ sung vào ống.

4. Bổ sung 2,0 ml chất phản ứng màu vào tất cả các ống và lắc xoáy kỹ.

5. Ủ tất cả các mẫu trong bể nước 50°C trong 15 phút.

6. Để cho tất cả các mẫu đạt đến nhiệt độ trong phòng. Đặt nhiệt kế trong bể nước ở nhiệt độ trong phòng ($20\text{-}25^{\circ}\text{C}$).

7. Đọc độ hấp thụ ở 820 nm.

a. So sánh giá trị trung bình của độ hấp thụ với giá trị chuẩn và tính toán mg phosphat/kg thức ăn gia súc

b. Nhớ tính đến sự pha loãng khi tính toán các kết quả

Giải phóng đường khử:

Tài liệu tham khảo: Miller (1959), Use of Dintrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar, Anal. Chem. 31, 426-428

1. Pha loãng 1ml dịch nổi bề mặt với nước khử ion nếu cần thiết

2. Đặt 1ml dịch nổi bề mặt đã pha loãng trong 1 ml nước trong ống nghiệm thủy tinh (sử dụng hai bản sao)

3. Hút bằng pipet 1ml mỗi dung dịch chuẩn dextroza vào 1 ml nước trong ống nghiệm thủy tinh

4. Bổ sung 3ml dung dịch DNS vào mỗi ống nghiệm và lắc xoáy ngay và đặt trong bể nước sôi trong 5 phút

5. Đặt ống nghiệm đã đun sôi trong bể nước đá trong khoảng 2-3 phút sau đó để cho các ống nghiệm đạt đến nhiệt độ trong phòng. Đặt nhiệt kế trong bể nước ở

nhiệt độ trong phòng (20-25°C).

6. Đọc độ hấp thụ ở 540nm

a. So sánh giá trị trung bình của độ hấp thụ so với giá trị chuẩn và tính toán số g đường khử/kg thức ăn gia súc

b. Nhớ tính đến sự pha loãng khi tính toán các kết quả

Pha loãng enzym:

1. Xác định hệ số pha loãng
2. Pha loãng 1:100 (lg/100ml) trong nước khử ion
3. Trộn trong 60 phút (RT, 250RPM) trong chai Pepton
4. Tiếp tục pha loãng trong các ống nghiệm dung tích 15 ml
5. Tham khảo bước 1.3

Quy trình *in vitro* này để lại khối lượng cuối cùng gồm thức ăn gia súc đã được tiêu hóa và các thành phần chất lỏng đã được bổ sung. Hỗn hợp này được lọc bằng cách sử dụng giấy lọc mức P8 và phễu Buchner để thu được các thành phần rắn. Phần chất lỏng được phân tích hàm lượng phospho sử dụng hệ ICP trong khi phần chất rắn được làm khô đông lạnh. Khối lượng đã được làm khô đông lạnh này tạo ra phần chất khô cuối cùng. Chất khô này được quét bằng cách sử dụng NIR để hiệu chuẩn. Phần chất khô cũng được thử nghiệm về hàm lượng protein bằng cách sử dụng thiết bị phân tích đốt cháy nitơ. Phần khác được thử nghiệm trên bình nhiệt lượng kế về tổng năng lượng. Bảng 1 thể hiện tập dữ liệu nêu làm ví dụ cho thức ăn gia súc mà đã trải qua sự tiêu hóa *in vitro* và phân tích.

Mô hình thử nghiệm được tạo ra bằng cách sử dụng NIR và dữ liệu thu được từ công cụ phân tích khác làm dữ liệu tham chiếu. Phổ NIR gồm các pic mà liên quan đến một số liên kết nhất định trong cấu trúc của chất (ví dụ, protein có các pic của chính nó). Sau đó, các pic này được đối chiếu với dữ liệu tham chiếu thu được để cho sau khi nhiều điểm phổ và dữ liệu đã thu được, mô hình thử nghiệm dự đoán được tạo ra đối với thành phần cụ thể của thức ăn gia súc (ví dụ, enzym). Fig. 2 thể hiện phổ NIR nêu làm ví dụ. Fig. 3 thể hiện độ chính xác đối với dự đoán NIR về nồng độ protein còn dư.

Bảng 1

Tên	Thực ăn được sử dụng	% Protein	Giá trị trung bình	Giải phóng phospho	Giá trị trung bình	Năng lượng tổng	Giá trị trung bình	P còn lại	Giá trị trung bình
Bình 1	Bột đậu tương	5,8255625	6,077813	964,9294136		4283,47		1046,38	
Bình 2	Bột đậu tương	6,405		987,1116922		4191,84		1024,2	
Bình 3	Bột đậu tương	6,002875		964,9294136	972,3235	4242,39	4239,233	1046,38	1038,987
Bình + enzym 4	Bột đậu tương	5,6355		1353,119289		4263,09		658,19	
Bình + enzym 5	Bột đậu tương	5,7609375		1312,451778		4272,13		698,86	
Bình + enzym 6	Bột đậu tương	5,9229375	5,773125	1279,17836	1314,916	4267,28	4267,5	732,13	696,3933

Tất cả các tài liệu công bố và patent đề cập đến trong bản mô tả này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Các cải biến và biến đổi khác nhau của chế phẩm và phương pháp theo sáng chế đã được mô tả là sẽ rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không đi trệch khỏi phạm vi của sáng chế. Mặc dù sáng chế đã được mô tả liên quan đến các phương án cụ thể được ưu tiên, cần phải hiểu rằng sáng chế như được yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở các phương án cụ thể này. Trên thực tế, các cải biến khác nhau của các cách thức thực hiện sáng chế đã được mô tả mà hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong các lĩnh vực có liên quan được dự định nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phân tích thức ăn cho động vật bao gồm các bước:

a) tiêu hóa mẫu thức ăn cho động vật *in vitro* sử dụng ít nhất một enzym tiêu hóa để tạo ra thức ăn cho động vật đã được tiêu hóa chứa ít nhất một thành phần còn dư, trong đó mẫu thức ăn cho động vật này chứa chất phụ gia;

b) quét thức ăn cho động vật đã được tiêu hóa sử dụng quang phổ học NIR để tạo ra dữ liệu phổ;

c) so sánh dữ liệu phổ này với mô hình máy tính để tạo ra nồng độ dự đoán của ít nhất một thành phần còn dư của thức ăn cho động vật đã được tiêu hóa, và

xác định ảnh hưởng của chất phụ gia đến khả năng tiêu hóa thức ăn cho động vật bằng cách so sánh nồng độ đã được dự đoán của ít nhất một thành phần còn dư trong mẫu thức ăn cho động vật đã được tiêu hóa chứa chất phụ gia này với nồng độ đã được dự đoán của ít nhất một thành phần còn dư trong mẫu thức ăn cho động vật đã được tiêu hóa không có chất phụ gia này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một enzym tiêu hóa là pepsin hoặc pancreatin hoặc cả hai.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó bước tiêu hóa mẫu thức ăn cho động vật còn bao gồm việc tách riêng mẫu đã được tiêu hóa thành phần chất khô và phần chất lỏng và trong đó bước quét thức ăn cho động vật đã được tiêu hóa bao gồm việc quét phần chất khô.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phần chất khô được làm khô trước khi quét phần chất khô này.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó ít nhất một thành phần còn dư được chọn từ nhóm bao gồm protein, phospho, tổng năng lượng, và hydrat cacbon.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó chất phụ gia bao gồm enzym bổ sung.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó dữ liệu phổ được so sánh bằng cách sử dụng phương pháp được thực hiện bằng máy tính bao gồm

nhận dữ liệu phổ từ mẫu đã được tiêu hóa và so sánh dữ liệu phổ này với mô hình máy tính để thu được nồng độ đã được dự đoán của ít nhất một thành phần còn dư.

1/2

Fig.1

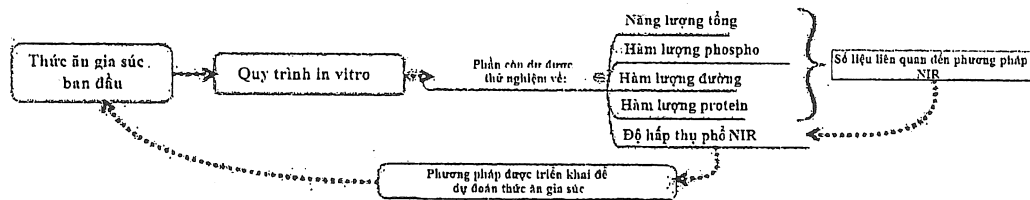
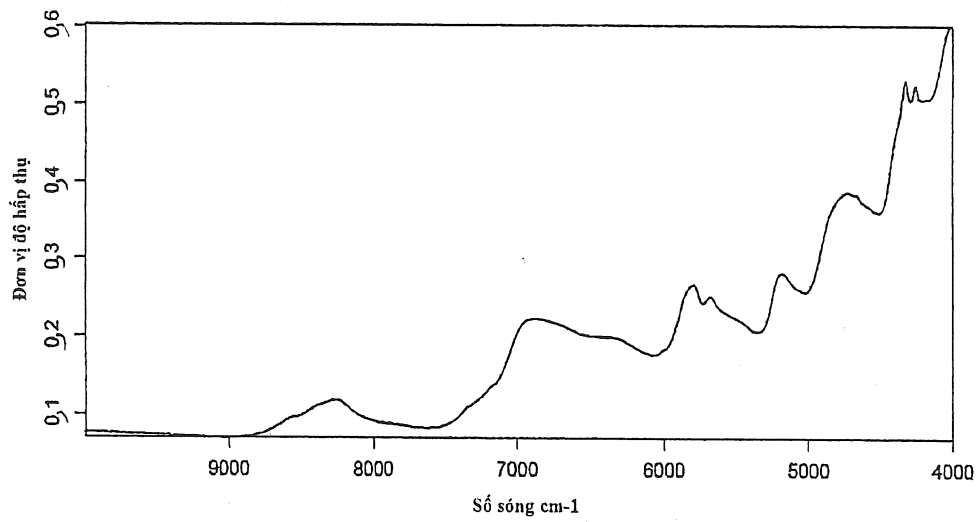


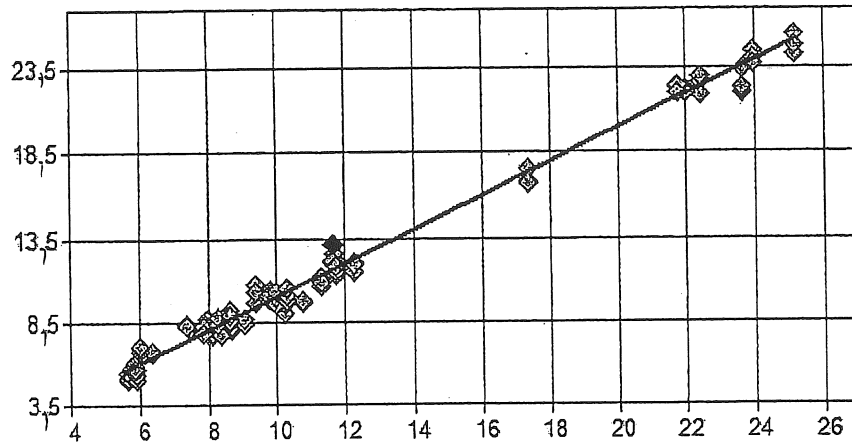
Fig.2



2/2

Fig.3

Giá trị tiên đoán so với giá trị thực/ Protein [%] / Tính hợp lệ chéo



Hạng: 9 $R^2 = 98,91$ $RMSECV = 0,555$ Độ lệch: -0,029 RPD: 9,6
 Tính hợp lệ: Số 2 + protein của lợn 3-12.q2