



(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)



1-0035818

(51)^{2019.01} A23K 10/00; A23K 20/20; A23K 20/10 (13) B

(21) 1-2019-05950

(22) 31/01/2019

(86) PCT/RU2019/000059 31/01/2019

(87) WO 2020/159399 06/08/2020

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/02/2021 395

(73) AKTSIONERNOE OBSHESTVO "BIOAMID" (RU)

Russia, 410033, Saratov, ul. Mezhdunarodnaya, d. 27

(72) VORONIN, Sergey Petrovich (RU); GUMENIUK, Anatoliy Petrovich (RU);
SINOLITSKY, Maksim Konstantinovich (RU).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẾ PHẨM GỒM CÁC PHỨC CHẤT CỦA CÁC
NGUYÊN TỐ VI LƯỢNG

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghiệp hóa chất, cụ thể là đề cập đến việc tổng hợp các hợp chất hóa học, và đề cập đến việc cải tiến phương pháp sản xuất các dạng có hoạt tính sinh học của các hỗn hợp phức chất của các nguyên tố vi lượng cần thiết với axit aspartic để sử dụng làm thành phần bổ sung trong thức ăn cho động vật, cụ thể là cho động vật nuôi trong trang trại. Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng gồm sắt (II), mangan (II), kẽm (II), đồng (II), và coban (II) với axit L-aspartic theo tỷ lệ mol giữa kim loại tương ứng và axit aspartic bằng 1:2 và amoni sulfat để sử dụng làm thành phần bổ sung trong thức ăn động vật bao gồm bước cho muối monoamoni của axit L-aspartic phản ứng liên tiếp với kẽm sulfat, đồng sulfat, coban sulfat, sắt sulfat, mangan sulfat trong dung dịch nước và bước loại bỏ nước.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghiệp hóa chất, cụ thể là đề cập đến việc tổng hợp các hợp chất hóa học, và đề cập đến việc cải tiến phương pháp sản xuất các dạng có hoạt tính sinh học của các chế phẩm chứa phức chất của các nguyên tố vi lượng cần thiết với axit aspartic để sử dụng làm thành phần bổ sung trong thức ăn động vật, cụ thể là dùng cho động vật nuôi trong trang trại.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết đến phương pháp sản xuất các hợp chất chelat axit amin và việc sử dụng chúng (RU2567057). Phương pháp này bao gồm bước hoạt hóa cơ học kim loại oxit và/hoặc kim loại cacbonat và/hoặc kim loại sulfat và/hoặc kim loại clorua và/hoặc kim loại hydroxit ở dạng rắn và tiếp đó chuyển hóa chúng thành các hợp chất chelat axit amin trong phản ứng pha rắn. Các kim loại từ danh sách này được sử dụng - đồng, kẽm, mangan, sắt, magie, canxi, niken, và coban. Tỷ lệ khối lượng giữa hợp chất kim loại với axit amin nằm trong khoảng từ 1:2 đến 1:5. Phương pháp này áp dụng với các axit amin - glyxin, methionin, lysin hoặc các axit amin khác hoặc các hỗn hợp của chúng. Phản ứng diễn ra dưới tác động của ứng suất cơ học, va đập và áp suất trong hệ thống nghiền mịn. Khi thực hiện phương pháp, sự dính sản phẩm lên các bộ phận của hệ thống có thể diễn ra. Đặc biệt đây là đặc tính của các hợp chất kim loại với axit L-aspartic. Phản ứng không luôn đi thẳng đến cuối và tiếp tục diễn ra trong quá trình bảo quản sản phẩm.

Đã mô tả việc tổng hợp và các tính chất của các muối phức của các axit hữu cơ của kiềm, kiềm thổ và kim loại hóa trị hai (xem Kadyrova R.G.,

Kabirov G.F., Mullakhmetov R.R., “Synthesis and properties of complex salts of biogenic acids of alkaline, alkaline earth and divalent 3d- Metals”, Monograph, Kazan, 2016 - 169 p). Đã giới thiệu các quy trình thử nghiệm để tổng hợp các phức chất chelat riêng biệt của lithi, canxi, magie, sắt, mangan, kẽm, đồng, coban với glyxin, methionin, axit aspartic, và axit glutamic. Cụ thể, các điều kiện sau được mô tả đối với axit aspartic: bổ sung natri hydroxit (0,11 mol) vào huyền phù axit (0,05 mol), gia nhiệt đến 65°C và bổ sung kim loại sulfat theo tỷ lệ, làm nguội sau 35 phút và lọc chất kết tủa được tạo ra, rửa bằng dung môi hữu cơ và sấy. Sự tổng hợp này khác biệt bởi độ pH cao (khoảng 12), tại đó, trong các điều kiện nhiệt độ tăng, các quy trình phụ của sự thủy phân muối kim loại và oxy hóa sắt, mangan và coban có thể diễn ra. Ngoài ra, dung môi hữu cơ được sử dụng. Trong quá trình tổng hợp, thu được các phức chất chelat của chất tạo phức – kim loại - hỗn hợp với tỷ lệ 1:1 mà kém về độ tan trong nước.

Bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US6458981 là đã biết trong đó mô tả các hợp chất chelat hóa của các axit amin với các kim loại (trạng thái oxy hóa + 2 và + 3) được tạo ra bằng cách trộn canxi oxit (hydroxit), axit amin và kim loại sulfat mà không gia nhiệt theo thứ tự bất kỳ. Trong đó, trong khi khuấy, chất kết tủa của canxi sulfat tạo ra, mà được lọc hoặc để lại trong hỗn hợp và cùng với các chất hòa tan, được cấp để sấy phun. Phương pháp này khác biệt bởi sự có mặt của bước lọc phức tạp, mà có thể dẫn đến tổn hao sản phẩm đích mà các tác giả sáng chế đề xuất tránh bằng cách để lại chất kết tủa lắng của canxi sulfat trộn lẫn với sản phẩm. Trong các trường hợp mà canxi sulfat được tách, canxi sulfat tích tụ và cần được loại bỏ.

Bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US6518240 là đã biết trong đó các hợp chất chelat hóa của các axit amin với các kim loại được tạo ra bằng cách trộn kim loại sulfat đã hydrat hóa (riêng biệt hoặc trong hỗn hợp) và

các axit amin (riêng biệt hoặc trong hỗn hợp) ở trạng thái khô, và trong túi chất dẻo được bịt kín, hỗn hợp được gia nhiệt trong lò ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 100°C trong khoảng thời gian từ 15 phút đến một ngày, tiếp đó được làm nguội và giữ trong túi trong khoảng thời gian từ vài giờ đến một tuần để hoàn tất quy trình. Thu được sản phẩm bột. Nhờ việc thực hiện phương pháp, sản phẩm dị thể được tạo ra (gần như không thể thu được sự phân phối đồng đều đối với sự tiếp xúc cần thiết cho các hạt có cung kích cỡ, khác về tính chất), các hạt rắn của các chất phản ứng tiếp xúc với bề mặt giới hạn nhỏ mà không góp phần hoàn tất phản ứng trong hơi nước đã hydrat hóa.

Bằng độc quyền sáng chế Trung Quốc số CN104619194 mô tả việc điều chế các phức chất của các axit amin (glyxin, methionin, lysin) với các kim loại có nguồn gốc sinh vật (sắt, mangan, đồng, kẽm). Để thực hiện việc điều chế này, dung dịch của các axit amin với mỗi kim loại sulfat được điều chế riêng biệt. Trong bước tiếp theo, các dung dịch được trộn và tiếp đó được dùng để sấy. Thu được bột của hỗn hợp gồm phức chất axit amin với các kim loại theo tỷ lệ mol 1:1 mà được đề xuất để được sử dụng trong việc nuôi động vật. Phương pháp được sử dụng đối với ba axit amin và không được sử dụng trong các điều kiện được mô tả đối với các axit amin có độ tan thấp, ví dụ, đối với axit aspartic.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là phát triển phương pháp sản xuất chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng gồm sắt, mangan, kẽm, đồng, và coban có hoạt tính sinh học cao và đơn giản hóa quy trình sản xuất chế phẩm của các nguyên tố vi lượng mà có thể được sử dụng trong thành phần bổ sung nguyên tố vi lượng phức chất trong thức ăn gia súc.

Mục đích này đạt được bằng cách phát triển phương pháp sản xuất chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng gồm sắt (II), mangan (II), kẽm (II), đồng (II), và coban (II) với axit L-aspartic theo tỷ lệ mol giữa kim loại tương ứng và axit aspartic bằng 1:2 và amoni sulfat mà bao gồm bước cho muối monoamoni của axit L-aspartic phản ứng liên tiếp với kẽm sulfat, đồng sulfat, coban sulfat, sắt sulfat, và mangan sulfat trong dung dịch nước và bước loại bỏ nước.

Theo một số phương án, sau phản ứng của muối monoamoni của axit L-aspartic với đồng sulfat, cacbon dioxit được đưa qua dung dịch cho đến khi đạt đến độ pH trung tính.

Theo một số phương án cụ thể, cacbon dioxit được đưa qua dung dịch cho đến khi đạt đến độ pH nằm trong khoảng từ 6,5 đến 7,5.

Theo một số phương án, nước được loại bỏ bằng cách sấy phun.

Theo một số phương án, thu được axit L-aspartic ở dạng dung dịch muối monoamoni trong quá trình chuyển hóa sinh học của axit fumaric bởi vi sinh vật.

Theo một số phương án, kim loại sulfat được sử dụng ở dạng hydrat.

Sáng chế cũng đề xuất chế phẩm.

Nhờ việc thực hiện sáng chế, đạt được các kết quả kỹ thuật sau:

- Phát triển phương pháp sản xuất chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng gồm sắt, mangan, kẽm, đồng, và coban có hoạt tính sinh học cao mà có thể được sử dụng trong thành phần bổ sung nguyên tố vi lượng phức trong thức ăn gia súc.

- Tạo ra chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng có độ đồng đều cao của chế phẩm; có độ ổn định và khả năng sử dụng trong khoảng nồng độ rộng;

- Phát triển phương pháp sản xuất chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng với amoni sulfat mà đảm bảo sự bảo toàn cấu trúc

ban đầu của các phức chất ở bước loại bỏ nước, và cũng cải thiện chất lượng của chế phẩm có sẵn;

- Đơn giản hóa quy trình sản xuất chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng bằng cách giảm các bước của quy trình, giảm thời gian của quy trình và tạo ra khả năng mở rộng quy trình;

- Phát triển phương pháp sản xuất chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng với axit L-aspartic, tạo ra sự giảm giá thành của axit L-aspartic.

Thuật ngữ và định nghĩa

Các thuật ngữ và định nghĩa sau được sử dụng trong bản mô tả này trừ khi có quy định khác.

Trong phần mô tả của sáng chế, các thuật ngữ “bao gồm” và “gồm” dường như có nghĩa “bao gồm, trong số những thứ khác”. Các thuật ngữ này không được dự định được hiểu là “chỉ gồm”.

Thuật ngữ "thành phần bổ sung" nghĩa là thành phần, hỗn hợp sơ bộ mà có thể được sử dụng để đưa vào thức ăn gia súc hoặc để thu được chế phẩm thức ăn (ví dụ, thức ăn chăn nuôi).

Trừ khi có quy định khác, các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học trong đơn này có nghĩa chuẩn, thường được chấp nhận trong tài liệu khoa học và tài liệu kỹ thuật.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế nhằm phát triển phương pháp sản xuất chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng gồm sắt, mangan, kẽm, đồng, và coban có hoạt tính sinh học cao và đơn giản hóa quy trình thu được chế phẩm của các nguyên tố vi lượng mà có thể được sử dụng trong thành phần bổ sung nguyên tố vi lượng phức chất trong thức ăn gia súc.

Phương pháp theo sáng chế bao gồm bước thu được chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng gồm sắt (II), mangan (II), kẽm (II), đồng (II) và coban (II) với axit L-aspartic và amoni sulfat bằng cách thực hiện các bước gồm: cho muối monoamoni của axit L-aspartic phản ứng liên tiếp với sulfat của kẽm, đồng, coban, sắt, và mangan và loại bỏ nước.

Một trong số các yếu tố tác động đến hoạt tính sinh học là mức oxy hóa kim loại chứa trong phức chất (phức chất chelat). Kim loại như mangan (+2), coban (+2), sắt (+2) bị oxy hóa dễ dàng trong môi trường kiềm đến trạng thái oxy hóa +3, có tính oxy hóa mạnh trong môi trường có tính axit và có tính axit yếu. Trạng thái kim loại này không phù hợp với cơ thể động vật. Dung dịch muối monoamoni của axit aspartic sử dụng trong quy trình tạo ra các phức chất phối hợp, trong trường hợp cụ thể của các phức chất chelat, là kiềm.

Để ngăn ngừa sự oxy hóa các kim loại này khi muối kim loại đi vào tiếp xúc với dung dịch muối monoamoni của axit aspartic như vậy, phản ứng được thực hiện ở bước thứ nhất với kẽm sulfat, tiếp đó với đồng sulfat, tiếp đó với coban sulfat, tiếp đó với sắt (II) sulfat, và tiếp đó với mangan sulfat, trong đó độ kiềm của dung dịch giảm. Phản ứng tạo phức với đồng sulfat sớm hơn so với coban sulfat, sắt sulfat, và mangan sulfat ngăn ngừa sự oxy hóa có thể có sau đó bởi đồng (+2) trong môi trường kiềm.

Trong trường hợp cụ thể của phương án này, bước thứ nhất là phản ứng với kẽm sulfat, tiếp đó với đồng sulfat. Tiếp đó, cacbon dioxid được đưa qua dung dịch cho đến khi môi trường đạt đến độ pH gần trung tính, theo một phương án cho đến độ pH nằm trong khoảng từ 6,5 đến 7,5. Sau đó phản ứng tạo phức với các kim loại còn lại được thực hiện bằng cách bổ sung coban sulfat, tiếp đó là sắt sulfat, và tiếp đó là mangan sulfat.

Đã biết rằng axit aspartic tan kém trong nước do các liên kết liên phân tử khỏe trong các tinh thể của hợp chất. Trong đó các liên kết như vậy được bảo toàn một phần trong các phần được hòa tan, tạo ra các polyme khác thường với mức polyme hóa ở nồng độ đáng kể nằm trong khoảng từ 2 đến 5, mức được ghi theo sắc ký. Sự tạo phức của axit aspartic với các kim loại hóa trị hai từ dung dịch như vậy (huyền phù) dẫn đến chế phẩm không đồng đều của các phức chất có hoạt tính sinh học khác nhau. Sự chuyển hóa axit aspartic thành muối monoamoni tan bởi tác động của dung dịch amoniac lên axit amin kết tinh (sự chuyển pha không có ở tế bào động vật và thực vật) không loại bỏ hoàn toàn vấn đề mô tả.

Trong quá trình nghiên cứu, đã thấy rằng để thu được chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng, có thể sử dụng dung dịch muối monoamoni của axit aspartic, thu được dưới dạng sản phẩm trung gian trong quy trình sản xuất axit aspartic nhờ vi sinh vật bởi sự chuyển hóa sinh học của axit fumaric, bỏ qua bước chuyển pha đối với axit aspartic, và dung dịch như vậy chỉ bao gồm các đơn phân tử của muối amoni của axit aspartic. Các phức chất của các kim loại với axit L-aspartic và amoni sulfat thu được bằng cách sử dụng dung dịch như vậy cho thấy các tính chất của các chất không kết tinh ở dạng khô. Khi làm bay hơi dung dịch, các tinh thể không được tạo ra, và dung dịch chuyển từ trạng thái nhớt thành khối dạng thủy tinh. Khối dạng thủy tinh ở dạng bột dễ tan trong nước mà đơn giản hóa sự tiêu hóa bởi cơ thể động vật.

Khi nuôi động vật bằng thành phần bổ sung nguyên tố vi lượng phức (dựa trên chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng), hoạt tính sinh học tốt nhất được thể hiện khi so sánh với sản phẩm tương tự thu được trong quy trình có sự chuyển pha của axit aspartic cho dù dưới tác động của natri hydroxit (xem ví dụ số 1). Do đó, dung dịch muối monoamoni của axit aspartic thu được trong quy trình chuyển hóa sinh học

của axit fumaric được sử dụng để điều chế các phức chất, trong trường hợp cụ thể của các phức chất chelat với các kim loại có nguồn gốc sinh vật.

Việc sử dụng muối monoamoni của axit aspartic cho phép có được sản phẩm có các tính chất đồng nhất ổn định trái với việc sử dụng axit aspartic kết tinh có bán trên thị trường từ các nhà sản xuất khác nhau. Tác dụng đồng thời của việc sử dụng dung dịch muối monoamoni của axit aspartic như vậy là sự giảm chi phí trong việc tính toán lại muối amoni với axit aspartic.

Việc đơn giản hóa quy trình thu được chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng đạt được bằng cách giới hạn số bước ở hai bằng cách sử dụng dung dịch được tạo sẵn (với nồng độ muối cần thiết và độ pH) của muối monoamoni của axit aspartic, cụ thể từ bước trung gian của quá trình sản xuất axit aspartic bởi vi sinh vật. Quy trình này bao gồm bước hòa tan kim loại sulfat: sắt (II), mangan (II), kẽm (II), đồng (II), và coban (II) trong dung dịch có sẵn của muối monoamoni của axit aspartic và bước loại bỏ nước. Theo một trong số các phương án, kim loại sulfat là các hydrat và/hoặc hydrat kết tinh.

Quy trình loại bỏ nước chậm ra khỏi hỗn hợp nhiều thành phần (kết tinh bằng cách làm bay hơi hoặc dưới tác động của dung môi khác) có thể dẫn đến việc tạo ra các tinh thể của các chế phẩm khác nhau từ các thành phần riêng biệt nguyên chất sang các đồng tinh thể khác nhau mà tạo ra sản phẩm không đồng nhất. Với sự cô đặc chậm, các quy trình phụ mới có thể có. Trong quá trình nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã thấy rằng amonisulfat được tạo ra trong quá trình thực hiện phương pháp và được chứa trong các phức chất và chế phẩm của chúng, trong quy trình thu được chế phẩm giúp sấy các thành phần của chế phẩm mà cần bảo toàn cấu trúc ban đầu của các phức chất ở bước loại bỏ nước. Amonisulfat cũng thúc đẩy

quá trình hòa tan mà tác động tích cực đến tính sinh khả dụng của chế phẩm, nhờ đó cải thiện chất lượng của chế phẩm có sẵn.

Theo phương án cụ thể, nước được loại bỏ bằng cách sấy phun. Trong quá trình sấy phun, thu được sản phẩm khô ngay lập tức, và khả năng diễn ra các quy trình không mong muốn nêu trên được giảm thêm.

Trong quá trình thực hiện phương pháp, thu được chế phẩm đồng nhất của các phức chất nguyên tố vi lượng có hoạt tính sinh học cao, trong đó mỗi phần của chế phẩm bao gồm toàn bộ danh sách các phức chất của kim loại có nguồn gốc sinh vật với axit aspartic và amoni sulfat theo cùng một tỷ lệ.

Hoạt tính sinh học cao của thành phần bổ sung vào thức ăn cho phép sử dụng nó trong thành phần bổ sung nguyên tố vi lượng phức trong thức ăn gia súc, cụ thể cho động vật có vú và chim, bao gồm động vật nuôi trong trang trại.

Trong đó tỷ lệ phần trăm của các thành phần của chế phẩm không bị giới hạn và có thể là bất kỳ, phụ thuộc vào nhiệm vụ; ví dụ, các tỷ lệ khác nhau được sử dụng trong các thành phần bổ sung cho các động vật nuôi trong trang trại khác nhau: bò sữa, lợn, gà giò hoặc gà mái đẻ.

Phương pháp được thực hiện như sau.

Phương pháp sản xuất chế phẩm chứa các phức chất của sắt, mangan, kẽm, đồng, và coban với axit L-aspartic có thể được kết hợp với việc tạo ra sản phẩm axit L-aspartic theo công nghệ sinh học để sử dụng sản phẩm trung gian có sẵn - dung dịch muối monoamoni để thực hiện phương pháp. Trong đó muối monoamoni của axit L-aspartic có thể thu được từ amoni fumarat (muối diamoni của axit fumaric) bởi tác động của enzym aspartaza trong chất xúc tác sinh học.

1. Chuẩn bị chất xúc tác sinh học để thu được muối monoamoni của axit L-aspartic.

Chất xúc tác sinh học là các tế bào của chủng tái tổ hợp của vi khuẩn *E. coli* VKPM B-11745, nhà sản xuất enzym aspartaza, làm bất động trong chất nền của polyetylenimin được liên kết ngang đồng hóa trị.

Thu được sinh khối của vi khuẩn bằng cách bằng cách lên men ưa khí sâu chủng xác định trong thiết bị phản ứng sinh học trong thời gian từ 24 đến 28 giờ. Các tế bào được tách ra khỏi chất lỏng nuôi cấy, rửa và làm bất động. Tế bào đã làm bất động thu được được nghiền, sấy và sàng đến cỡ hạt cần thiết.

2. Thu được dung dịch của muối monoamoni của axit L-aspartic.

Thiết bị phản ứng kiểu dòng chảy được nạp chất xúc tác sinh học, và dung dịch nước của amoni fumarat (muối diamoni của axit fumaric) (245 g/l), được làm ổn nhiệt trước ở 25°C, được bơm qua thiết bị phản ứng ở tốc độ định trước.

Thu được dung dịch chứa amoni fumarat bằng cách trung hòa axit fumaric bằng dung dịch amoniac đến độ pH bằng 8,5 với hiệu suất 99,5%.

Dung dịch ra khỏi thiết bị phản ứng chứa muối monoamoni của axit L-aspartic với nồng độ khoảng 250 g/l. Dung dịch phản ứng được thu gom và được sử dụng ở bước thu được phức chất của các nguyên tố vi lượng của kim loại.

3. Thu được phức chất của các nguyên tố vi lượng của kim loại gồm sắt, mangan, kẽm, đồng, và coban với axit L-aspartic và amoni sulfat.

Quy trình thu được bao gồm hai bước. Ở bước thứ nhất, với dung dịch của muối monoamoni của axit L-aspartic, được sử dụng mà không xử lý thêm và được gia nhiệt đến nhiệt độ $50 \pm 5^\circ\text{C}$, trong thời gian từ 15 đến 30 phút kim loại sulfat được bổ sung liên tiếp với các lượng, được tính để đạt được tỷ lệ mol giữa kim loại với axit aspartic 1:2: trước tiên kẽm sulfat, tiếp đó đồngsulfat, và cacbon dioxit được đưa qua dung dịch cho đến khi gần đến môi trường trung tính; sau đó, mà không làm gián đoạn sự cấp

cacbon dioxit, với thời gian từ 15 đến 30 phút, coban sulfat, tiếp đó sắt sulfat, và tiếp đó mangan sulfat được bổ sung. Ở bước thứ hai, dung dịch được đưa đến thiết bị sấy phun. Quy trình sấy diễn ra ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 110 đến 120°C.

Trong quy trình sấy phun, các hạt sản phẩm có kích cỡ khoảng 100 đến 200 micron được tạo ra, kích cỡ này là tối ưu cho việc sản xuất chế phẩm thức ăn thêm nữa. Ưu điểm đáng kể của phức chất này là tính đồng nhất của chế phẩm của các nguyên tố vi lượng trong mỗi hạt phức chất.

Cần hiểu rằng các ví dụ này và tất cả các ví dụ nêu trong phần mô tả này đều không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế và được đưa ra chỉ để minh họa sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1. Thu được thành phần bổ sung nguyên tố vi lượng phức trong thức ăn cho gà giò trên cơ sở chế phẩm chứa các phức chất.

Dung dịch của muối monoamoni của axit aspartic có nồng độ 223,2 g/L và độ pH nằm trong khoảng từ 8,5 đến 9,0 (400 L) được nạp vào thiết bị phản ứng có bộ phận khuấy, hệ thống gia nhiệt và hệ thống cấp khí. Dung dịch được gia nhiệt đến 50°C, và $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (28,4 kg) được bổ sung trong quá trình khuấy, sau 15 phút $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (15,8 kg) được bổ sung, cacbon dioxit được đưa đến độ pH nằm trong khoảng từ 6,5 đến 7,5, $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,214 kg) được bổ sung, sau 15 phút $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (9,74 kg) được bổ sung, sau 15 phút $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (23,6 kg) được bổ sung, và sau 30 phút dung dịch được đưa đến thiết bị sấy phun với chế độ sấy nằm trong khoảng từ 110 đến 120°C. Thu được bột xanh mịn (150 - 155 kg) với nồng độ kim loại (g/kg): sắt – 11,6; mangan – 46,2; kẽm – 38,5; đồng – 24,0; coban – 0,274. Việc đưa vào 0,5 kg hỗn hợp/tấn thức ăn là đủ khi tính đến hoạt tính sinh học cao của hỗn hợp như vậy.

Ví dụ 2. Các chỉ tiêu chính về sự phát triển gà giò sử dụng thành phần bổ sung nguyên tố vi lượng phức trong thức ăn được dựa trên chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng thu được bằng các phương pháp khác nhau.

Các thử nghiệm được thực hiện trong trang trại thử nghiệm VNITIP, Sergiev Posad, Nga. Có 30 con gà giò trong mỗi nhóm.

Nhóm	Đặc tính nuôi
1 (đối chứng)	Thức ăn chăn nuôi cho gà giò với các nguyên tố vi lượng tạo ra 7,5% chế phẩm quy định ở dạng phức chất với axit L-aspartic thu được với sự chuyển pha nhờ axit aspartic kết tinh
2 (thử nghiệm)	Thức ăn chăn nuôi cho gà giò với các nguyên tố vi lượng tạo ra 7,5% chế phẩm quy định ở dạng phức chất với axit L-aspartic thu được không có sự chuyển pha nhờ muối monoamoni
3 (thử nghiệm)	Thức ăn chăn nuôi cho gà giò với các nguyên tố vi lượng tạo ra 5% chế phẩm quy định ở dạng phức chất với axit L-aspartic thu được không có sự chuyển pha nhờ muối monoamoni

Các kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng dưới đây:

Các chỉ tiêu	Nhóm 1 (đối chứng)	Nhóm 2 (thử nghiệm)	Nhóm 3 (thử nghiệm)
Trọng lượng hơi của gà hàng ngày, g	37	37	37
Trọng lượng hơi của chim trong 37 ngày, g	2013,4	2076,0 + 3,1%	2062,3 + 2,4%
Chi phí thức ăn/1 kg phát triển, kg	1,67	1,59	1,65
Mức phát triển hàng ngày trung bình, g	53,40	55,11	54,73

Hỗn hợp của các nguyên tố vi lượng ở dạng hữu cơ với axit L-aspartic thu được nhờ muối monoamoni của axit aspartic theo phương pháp của sáng chế cho thấy (nhóm 2) các chỉ tiêu tốt nhất cho sự phát triển gà giò (trọng lượng chim sau 37 ngày phát triển, chi phí thức ăn/1 kg phát triển, mức phát triển hàng ngày trung bình), mà là chỉ tiêu về hoạt tính sinh học của các nguyên tố vi lượng.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp sản xuất chế phẩm gồm các phức chất của các nguyên tố vi lượng gồm sắt (II), mangan (II), kẽm (II), đồng (II), và coban (II) với axit L-aspartic theo tỷ lệ mol giữa kim loại tương ứng và axit aspartic là 1:2 và amoni sulfat để sử dụng làm thành phần bổ sung trong thức ăn động vật, phương pháp này bao gồm bước cho muối monoamoni của axit L-aspartic phản ứng liên tiếp với kẽm sulfat, đồng sulfat, coban sulfat, sắt sulfat, mangan sulfat trong dung dịch nước và bước loại bỏ nước.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, sau phản ứng của muối monoamoni của axit L-aspartic với đồng sulfat, cacbon dioxit được đưa qua dung dịch cho đến khi đạt đến độ pH trung tính.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó cacbon dioxit được đưa qua dung dịch cho đến khi đạt đến độ pH nằm trong khoảng từ 6,5 đến 7,5.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nước được loại bỏ trong quy trình sấy phun.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thu được axit L-aspartic ở dạng dung dịch muối monoamoni trong quá trình chuyển hóa sinh học axit fumaric bởi vi sinh vật.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kim loại sulfat được sử dụng ở dạng hydrat.

7. Chế phẩm thu được bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.