

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 608**

51 Int. Cl.:

A23K 20/142 (2006.01)
A23K 40/30 (2006.01)
A23K 20/158 (2006.01)
A23K 20/24 (2006.01)
A23K 20/174 (2006.01)
A23K 20/189 (2006.01)
A23K 20/20 (2006.01)
A23K 40/35 (2006.01)
A23K 50/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2019** **PCT/IB2019/059821**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.05.2021** **WO21094817**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2019** **E 19832997 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2024** **EP 4057828**

54 Título: **Composición de piensos de by-pass ruminal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.10.2024

73 Titular/es:
CANTINI, FERNANDO (100.0%)
Via Scipione Ammirato 98
50136 Firenze, IT

72 Inventor/es:
CANTINI, FERNANDO

74 Agente/Representante:
RUO, Alessandro

ES 2 982 608 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición de piensos de by-pass ruminal

5 CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere al campo de las composiciones alimentarias para rumiantes.

ANTECEDENTES

10

[0002] Tal como es conocido, uno de los principales problemas en la cría de rumiantes viene dado por la necesidad de garantizar una ingesta alimentaria equilibrada al animal mediante la administración de sustancias de alto valor nutritivo que garanticen un correcto crecimiento y, en el caso de animales criados para la producción de leche, permitan una producción láctea cuantitativa y cualitativamente adecuada.

15

[0003] Para ello, los alimentos para animales se complementan normalmente con sustancias biológicamente activas, por ejemplo, aminoácidos y, en particular, aminoácidos esenciales, proteínas, vitaminas y similares. Sin embargo, a nivel del rumen del animal, estas sustancias están sometidas a la degradación microbiana típica de los rumiantes, lo que hace que su administración sea prácticamente inútil, dado que su digestión y descomposición ruminal imposibilita su utilización efectiva por el animal a nivel intestinal.

20

[0004] Por ello, desde hace muchos años es necesario aumentar, en las dietas administradas a los rumiantes, el aporte energético y la cantidad de proteínas y aminoácidos y/o vitaminas y/o compuestos de oligoelementos que sean capaces de sortear el rumen y llegar al tracto gastrointestinal, en donde tiene lugar la digestión enzimática.

25

[0005] Para resolver el problema del aumento de la ingesta de energía en los piensos, se preveía añadir a la dieta un determinado porcentaje de grasas animales y/o aceites vegetales. Sin embargo, se descubrió que la adición de estos compuestos causaba efectos secundarios muy negativos en el rumen, que anulaban cualquier beneficio. En concreto, se descubrió que la adición de grasas y aceites al pienso causaba una reducción de la degradabilidad de la fibra y una acción inhibidora de la actividad de las bacterias ruminales.

30

[0006] Es conocido desde hace tiempo que en el rumen aumenta la degradación de la fibra y disminuye la inhibición de la actividad de las bacterias cuando, por la adición de calcio en la dieta, tiene lugar un proceso de saponificación de los ácidos grasos, es decir, cuando se forman compuestos químicos constituidos por ácidos grasos y calcio (jabones de calcio). Partiendo de estas hipótesis, se han desarrollado y comercializado alimentos para rumiantes que contienen jabones de calcio de ácidos grasos de palma.

35

[0007] El mismo efecto se obtiene también con los aceites hidrogenados.

40

[0008] Con respecto en cambio al aumento de la cantidad de las denominadas proteínas by-pass ruminal, aminoácidos, vitaminas y/o oligoelementos, se han consolidado hasta ahora prácticamente dos métodos:

- para aumentar la cantidad de proteínas by-pass se trabajó sobre las temperaturas y los tiempos de exposición de dichas proteínas a estas temperaturas;
- se han desarrollado diversas técnicas de microencapsulación para aumentar la cantidad de by-pass de aminoácidos, vitaminas y oligoelementos.

45

[0009] El aumento de la cantidad de proteínas by-pass debido a la temperatura y a los tiempos de exposición relativos conlleva, como contraindicación, la posible desnaturalización de una parte de las mismas proteínas debido a la conocida reacción de Maillard y es, por tanto, una metodología que siempre conlleva una cantidad intrínseca de riesgo en el propio método. La microencapsulación de aminoácidos, vitaminas y oligoelementos es, en cambio, una metodología muy costosa que no siempre consigue los efectos deseados. En efecto, puede ocurrir que a nivel digestivo -y, por tanto, en el abomaso y en el tracto gastrointestinal del animal- no se produzca una apertura completa de la cápsula protectora, con la consiguiente imposibilidad por parte del animal en la absorción de los compuestos contenidos en la propia cápsula. En la práctica, con las tecnologías de microencapsulación, los nutrientes suelen estar protegidos de manera eficaz a nivel del rumen, pero resultan menos disponibles a nivel de los tractos posteriores del sistema gastrointestinal.

55

[0010] Otro problema de las tecnologías de microencapsulación para la producción de alimentos para animales con un alto valor de by-pass ruminal viene dado por la dificultad de incorporar los productos microencapsulados en el pienso, ya que este último suele producirse con tecnologías de granulación y peletización que pueden romper la cápsula protectora tanto por un efecto mecánico como por una temperatura de peletización superior a la temperatura de fusión de la cápsula protectora.

60

[0011] El documento EP3011839A1 da a conocer la preparación de alimentos protegidos contra el rumen que comprenden un núcleo de harina de soja sobre el que se pulverizan sustancias biológicamente activas, en donde quedan adsorbidas. Los gránulos se recubren con una mezcla de grasas.

5 **[0012]** Por lo tanto, es evidente que los alimentos y piensos para rumiantes de tipo conocido presentan una serie de problemas que hacen que su uso no sea siempre óptimo.

10 **[0013]** Sobre la base de estas consideraciones, el objeto principal de la presente invención es el de proporcionar composiciones alimentarias para animales rumiantes que superen los inconvenientes y problemas descritos con anterioridad al poder garantizar valores de by-pass ruminal elevados para las sustancias biológicamente activas y con un alto valor nutritivo, además de asegurar una liberación completa en los tractos gastrointestinales posteriores al rumen.

15 **[0014]** Otro objeto de la presente invención es el de proporcionar composiciones alimentarias para rumiantes que permitan aumentar la ingesta energética proporcionada por el pienso al animal.

[0015] Otro objeto más de la presente invención es el de proporcionar composiciones alimentarias para animales rumiantes que puedan utilizarse con facilidad en las instalaciones de peletización de piensos existentes.

20 **[0016]** El objeto de la presente invención es también el de proporcionar un método para aumentar el by-pass de proteínas, aminoácidos, vitaminas y/o oligoelementos en el by-pass ruminal.

SUMARIO DE LA INVENCION

25 **[0017]** La presente invención resuelve los problemas mencionados mediante una composición alimenticia de by-pass ruminal (50/50a) que comprende:

30 un gránulo de harina de extracción (51) obtenido a partir de semillas de las que se ha extraído un aceite; una mezcla lipídica (52) de uno o varios aditivos destinados a la alimentación animal, estando dicha mezcla lipídica (52) constituida por uno o varios aditivos mezclados en una sustancia lipídica que se selecciona del grupo constituido por monoglicéridos y/o diglicéridos; y/o triglicéridos de ácidos grasos de C3 a C12, aceite de linaza y aceite de pescado y sus mezclas, siendo dicha mezcla lipídica (52) adsorbida en los alvéolos de la harina de extracción para obtener un gránulo suplementado (53); y
35 una matriz protectora (54) de by-pass ruminal sensible al pH externo con una temperatura de fusión superior o igual a 90°C, siendo dicha matriz protectora (54) aplicada externamente al gránulo suplementado (53), estando dicha matriz protectora constituida por 11 o más ácidos grasos 10-50%;
una o más sales cálcicas de ácidos grasos 50-90% en 11;
en donde dichos ácidos grasos y las sales cálcicas correspondientes se seleccionan del grupo constituido por los ácidos grasos C12:0, C16:0 y C18:0, y en donde los % son % en peso referidos a la suma de los componentes de
40 dicha matriz (54).

[0018] De forma sorprendente se ha observado que las composiciones alimentarias para rumiantes de la presente invención tienen un conjunto de características y propiedades que permiten superar los inconvenientes y problemas descritos con anterioridad.

45 **[0019]** En particular, se ha observado que insertando de forma adecuada (tal como se describe mejor a continuación) nutrientes animales, tales como proteínas, aminoácidos, vitaminas, oligoelementos, aceites esenciales, enzimas y similares en las composiciones alimentarias, según la presente invención, es posible obtener alimentos para rumiantes que se utilizarán como:

- 50
- fuente de proteínas vegetales de by-pass ruminal;
 - fuente de sustancias lipídicas de desviación ruminal (preferentemente aceite de linaza y/o aceite de pescado);
 - fuente de aminoácidos de by-pass ruminal;
 - fuente de vitaminas de by-pass ruminal;

55

 - fuente de oligoelementos de by-pass ruminal;
 - fuente de aceites esenciales de by-pass;
 - fuente de enzimas de by-pass;
 - fuente de energía de by-pass ruminal.

60 **[0020]** Otra ventaja importante viene dada por el hecho de que la temperatura de fusión de la matriz protectora de la presente invención es lo suficientemente alta como para permitir su uso en instalaciones de peletización de piensos.

[0021] Otro objeto de la presente invención es también un procedimiento para la preparación de una composición alimenticia según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo dicho procedimiento:

65

transportar, sobre un tornillo sinfín horizontal, una pluralidad de gránulos de harina de extracción (51) obtenidos a partir de semillas de las que se ha extraído un aceite;

mezclar una cantidad predeterminada de uno o varios aditivos destinados a la alimentación animal con una sustancia lipídica para obtener una mezcla lipídica (52) de uno o varios aditivos, en donde la sustancia lipídica se selecciona del grupo constituido por monoglicéridos y/o diglicéridos y/o triglicéridos de ácidos grasos de C3 a C12, aceite de linaza y aceite de pescado y mezclas de los mismos;

en una primera sección del tornillo sinfín, rociar los gránulos de harina de extracción (51) con la mezcla lipídica para obtener una pluralidad de gránulos suplementados (53);

en una segunda sección del tornillo sinfín, posterior a la primera, pulverizar una matriz protectora de by-pass ruminal sensible al pH (54) sobre los gránulos suplementados (53), para obtener una pluralidad de gránulos de by-pass ruminal suplementados (50a);

enfriar los gránulos de by-pass ruminal suplementados (50a) a la temperatura ambiente;

en donde dicha matriz protectora se precalienta a una temperatura superior o igual a 90°C y consiste en una mezcla de:

uno o más ácidos grasos 10-50%,
una o más sales cálcicas de ácidos grasos 50-90%,
en donde dichos ácidos grasos y las sales cálcicas correspondientes se seleccionan del grupo constituido por C12:0, C16:0 y C18:0 y en donde los % son % en peso referidos a la suma de componentes de dicha matriz (54).

[0022] Otro objeto de la presente invención es un alimento para rumiantes que comprende una composición alimenticia tal como la descrita con anterioridad.

[0023] Una matriz protectora de by-pass ruminal sensible al pH (54) con una temperatura de fusión superior o igual a 90°C que consiste en una mezcla de:

uno o más ácidos grasos 10-50%,
una o varias sales cálcicas de ácidos grasos 50-90%,
en donde dichos ácidos grasos y las sales cálcicas correspondientes se seleccionan del grupo constituido por C12:0, C16:0 y C18:0 y en donde se da a conocer los % en peso referidos a la suma de componentes de dicha matriz (54) (que no forman parte *per se* de la presente invención).

[0024] El procedimiento, según la reivindicación 8 de la presente invención, consiste en aplicar dicha matriz protectora (54) de by-pass ruminal sensible al pH a una composición alimentaria para rumiantes, comprendiendo dicho método el calentamiento de dicha matriz protectora a una temperatura superior a su temperatura de fusión y aplicarla a la composición alimentaria para hacerla by-pass ruminal mediante pulverización.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0025] La Figura 1, muestra de manera esquemática, una composición alimentaria según la reivindicación 1 y un procedimiento para su preparación según la reivindicación 8.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0026] A efectos de la presente invención, se entiende por harina de extracción, la harina obtenida a partir de semillas de las que se ha extraído un aceite. Preferentemente, dicha harina de extracción es harina de extracción de soja que es el subproducto de la extracción del aceite de soja. Las harinas de soja, utilizadas de manera habitual para la producción de piensos, proceden del proceso de extracción por presión y disolventes, con un tratamiento térmico de la soja, lo que confiere a la harina una elevada concentración de proteínas (+/- 48%). Otras harinas de extracción que pueden utilizarse preferentemente para los fines de la presente invención son las harinas de extracción de colza, girasol y linaza. La harina de extracción para los fines de la presente invención también puede ser una mezcla de las harinas de extracción mencionadas.

[0027] La base lipídica de la mezcla (52) de uno o más aditivos consiste en una sustancia lipídica seleccionada del grupo que consiste en monoglicéridos y/o diglicéridos y/o triglicéridos de ácidos grasos de C3 a C12, aceite de linaza y aceite de pescado y mezclas de los mismos. Preferiblemente, la base lipídica es aceite de linaza (con un alto contenido en ω_3) y/o aceite de pescado (con un alto contenido en EPA y DHA). Si la base lipídica está constituida por monoglicéridos y/o diglicéridos y/o triglicéridos de ácidos grasos de C3 a C12, si tienen un punto de fusión superior a 20°C, para constituir la mezcla de aditivos será necesario calentar la base lipídica hasta su temperatura de fusión. Una mezcla de lípidos que tenga una base lipídica con un punto de fusión superior a 39°C (temperatura ruminal) tras ser

rociada en caliente sobre los granos de harina de extracción, una vez que la harina de extracción se haya enfriado, estará en estado sólido y permanecerá sólida también a nivel ruminal constituyendo de este modo una barrera protectora adicional para los aditivos frente al ataque de las bacterias ruminales.

5 **[0028]** Por pienso, según la presente invención, se entiende cualquier alimento para rumiantes, incluidos: piensos complementarios, piensos completos, premezclas, núcleos suplementarios, aditivos. Los aditivos según la presente invención pueden ser preferentemente aminoácidos, vitaminas, oligoelementos, aceites esenciales y enzimas.

10 **[0029]** A efectos de la presente invención, los aminoácidos se seleccionan preferentemente del grupo constituido por la metionina, la lisina, la colina y la histidina.

[0030] A efectos de la presente invención, las vitaminas se seleccionan preferentemente del grupo constituido por la vitamina A, la vitamina D, la vitamina E, la vitamina H y la vitamina PP.

15 **[0031]** A efectos de la presente invención, los oligoelementos se seleccionan preferentemente del grupo constituido por selenio, zinc, cobre, hierro, manganeso y cobalto; dichos oligoelementos preferentemente en forma de sales inorgánicas, preferentemente sales de sulfato, o en forma de sales orgánicas, preferentemente sales hidroxianálogas de metionina. A efectos de la presente invención, las enzimas proceden de una fuente seleccionada del grupo constituido por *Saccharomyces cerevisiae* (SC), *Aspergillus oryzae* (AO) y *Aspergillus niger* (AN).

20 **[0032]** A efectos de la presente invención, los aceites esenciales se seleccionan preferentemente del grupo constituido por el aceite esencial de tomillo, canela, ajo, orégano, romero, melaleuca; también se incluyen los extractos de aceites esenciales, preferentemente aldehído cinámico, cavarcol, limoneno.

25 **[0033]** Una característica ventajosa e innovadora de las composiciones alimentarias para rumiantes, según la presente invención, es la mezcla de aditivos destinados a la alimentación animal en la sustancia lipídica con la posterior introducción de dichas mezclas en los alvéolos de la harina de extracción. De este modo, se obtiene una primera protección de estos aditivos mediante la base lipídica; protección que se duplica posteriormente mediante la nebulización de una matriz lipídica protectora sensible al pH (54) sobre el grano de harina de extracción (53) que contiene estas mezclas.

30 **[0034]** De manera preferente, según la presente invención, la mezcla lipídica de uno o más aditivos consiste en una o más sustancias lipídicas en una relación en peso de 1:1-50:1 con respecto a la suma de todos los aditivos. De este modo, por ejemplo, en el caso en que el aditivo sea la DL-metionina, la mezcla lipídica se prepara preferentemente mezclando la DL-metionina en aceite de linaza y/o en aceite de pescado en una relación de 1:1. En el caso de dos o tres aditivos, la base lipídica se mezclará preferentemente en una proporción de peso 1:1 con respecto a la suma de los pesos de todos los aditivos, de modo que, por ejemplo, si los aditivos son DL-metionina, lisina HCl y cloruro de colina, la mezcla lipídica de estos aditivos deberá elaborarse mezclando el peso total de estos aditivos con un peso igual de sustancia lipídica.

40 **[0035]** Una característica esencial e innovadora de las composiciones alimentarias para rumiantes, según la presente invención, es la composición sensible al pH de la matriz lipídica que forma la película protectora sobre los gránulos de la harina de extracción obtenida con una mezcla de sales cálcicas de ácidos grasos y ácidos grasos según la reivindicación 1. La matriz protectora (que no forma parte de la presente invención) puede aplicarse a cualquier composición alimentaria para rumiantes con el fin de hacerla pasar por el rumen. Para aplicarla a la composición alimentaria que se va a realizar mediante by-pass ruminal, la matriz protectora (54) debe calentarse a una temperatura superior a su temperatura de fusión, preferentemente a una temperatura comprendida de entre 10 a 40°C superior a la temperatura de fusión.

50 **[0036]** Esta composición tiene una gran cantidad de sales cálcicas de ácidos grasos que se abren en el abomaso al bajar el pH, permitiendo de este modo que las proteínas de la harina de extracción sean atacadas y desconstituidas en aminoácidos y que las mezclas lipídicas de aditivos contenidas en los alvéolos se liberen completamente.

55 **[0037]** La temperatura de fusión de la matriz protectora (54) de las composiciones alimentarias para rumiantes según la presente invención es preferentemente de 90 a 100°C.

[0038] De este modo, como la temperatura de fusión es superior a la del rumen del animal (aproximadamente 40°C), se evita la disolución de las composiciones a nivel del rumen, lo que permite que las composiciones alimentarias de la presente invención mantengan su eficacia protectora durante el tránsito y la estancia en el tracto ruminal del animal.

60 **[0039]** Otra ventaja importante viene dada por el hecho de que la temperatura de fusión de la matriz protectora de la presente invención es lo suficientemente alta como para permitir su uso en instalaciones de peletización de piensos.

65 **[0040]** Se da a conocer, pero no entra en el ámbito de la presente invención, una composición alimentaria constituida por:

Harina de extracción de soja	76% - 82%
Matriz protectora sensible al pH	18% - 24%

en donde los % son en peso con respecto al total de la composición.

[0041] Preferiblemente, según una forma de realización preferida de la presente invención, la composición alimentaria consiste en:

Harina de extracción de soja	60% - 65%
Sustancia lipídica	8% - 10%
Uno o más aditivos para la alimentación animal	8% - 10%
Matriz protectora sensible al pH	18% - 24%

en donde los % son en peso con respecto al total de la composición.

[0042] Según el procedimiento de la presente invención, la harina de extracción (preferentemente de soja), tomada de un silo de almacenamiento, se transporta a un tornillo sinfín horizontal que la transporta.

[0043] Según una primera forma de implementación no conforme a la presente invención, en el tornillo sinfín se pulveriza una matriz protectora sensible al pH (54), preferentemente precalentada a una temperatura de 100 a 130°C, más preferentemente a 120°C, en forma nebulizada, sobre los gránulos (51) de la harina de extracción (preferentemente de soja), que forma de este modo una película protectora externa de by-pass ruminal sobre el gránulo. Se realiza así una protección by-pass para las proteínas de la harina de extracción (preferentemente de soja).

[0044] Según el procedimiento de la reivindicación 8 de la invención, en una primera sección del tornillo sinfín se pulveriza la sustancia lipídica premezclada sobre la harina de extracción (preferentemente de soja) (51) con las cantidades establecidas de aditivos destinados a la alimentación animal. La cantidad pulverizada de esta mezcla lipídica (52) de uno o varios aditivos es tal que llena los alvéolos presentes en la harina de extracción (preferentemente de soja). Estos alvéolos están presentes en los gránulos de la harina y se formaron tras la extracción previa del aceite (por ejemplo, y preferentemente de soja). Se trata de una etapa ventajosa de la presente invención en la medida en que la premezcla de los aditivos destinados a la alimentación animal con la sustancia lipídica garantiza una primera protección de estos aditivos frente al ataque de las bacterias presentes en el rumen.

[0045] En una segunda sección del tornillo sinfín, posterior a la primera, se pulveriza, en forma nebulizada, una matriz protectora sensible al pH (54), precalentada preferentemente a una temperatura de 100 a 130°C, más preferentemente a 120°C, sobre los gránulos (53) de la harina de extracción (preferentemente de soja) que salen de la primera sección, que forma de este modo una película protectora externa de by-pass ruminal sobre el gránulo. Se realiza así una protección by-pass para la sustancia lipídica y para las proteínas (preferentemente de soja) y una doble protección by-pass para los aditivos.

[0046] El producto así constituido entra entonces en un sistema de enfriamiento en donde, debido al descenso de la temperatura hasta la temperatura ambiente, la matriz protectora, con una temperatura de fusión comprendida entre 90 y 100°C, se solidifica, obteniéndose de este modo un polvo fluido que puede embolsarse con facilidad.

[0047] La composición alimentaria así obtenida puede utilizarse ahora para la preparación de un pienso completo.

[0048] La presente invención puede comprenderse mejor a la luz de los siguientes ejemplos de formas de realización.

PARTE EXPERIMENTAL

EJEMPLO 1 (no conforme a la presente invención) - Preparación de una harina de extracción de soja de by-pass ruminal

[0049] El ejemplo se refiere a la preparación de una composición alimentaria constituida en harina de extracción de soja recubierta de una matriz lipídica sensible al pH para obtener una composición alimentaria con un elevado by-pass ruminal y una elevada digestibilidad intestinal.

[0050] La composición alimentaria consta de:

80% de harina de extracción de soja,
20% de película protectora sensible al pH constituida por:

80% de sales cálcicas de ácido palmítico y
20% de ácido palmítico;

en donde los % de la composición son en peso referidos al peso total de la composición y los % de la matriz son en peso referidos al peso total de los componentes de la matriz.

[0051] En un tornillo sinfín horizontal de 300 mm de diámetro se alimenta harina de extracción de soja a un caudal de 5 toneladas/hora.

[0052] La matriz lipídica sensible al pH, precalentada a una temperatura de 120°C, se pulveriza sobre la harina de extracción de soja en una cantidad tal que sea igual al 20% en peso de la composición final.

[0053] A continuación, la composición alimentaria así obtenida se enfría a temperatura ambiente y se envía a embolsar.

EJEMPLO 2 - Preparación de una harina de extracción de soja de by-pass ruminal suplementada con aceite de linaza y DL-metionina

[0054] El ejemplo se refiere a la preparación de una composición alimentaria según la invención constituida en harina de extracción de soja suplementada inicialmente con una mezcla de aceite de linaza y DL-metionina y recubierta posteriormente con una matriz lipídica sensible al pH para obtener una composición alimentaria según la presente invención con un elevado by-pass ruminal y una elevada digestibilidad intestinal.

[0055] La composición alimentaria, según la presente forma de realización de la invención, consiste en:

64% de harina de extracción de soja,
16% de una mezcla de aceite de linaza y DL-metionina (en una relación en peso de 1:1 entre ambos),
20% de película protectora sensible al pH constituida por:

80% de sales cálcicas de ácido palmítico; y
20% de ácido palmítico;

en donde los % de la composición son en peso referidos al peso total de la composición y los % de la matriz son en peso referidos al peso total de los componentes de la matriz.

[0056] En un tornillo sinfín horizontal de 300 mm de diámetro se alimenta harina de extracción de soja a un caudal de 5 toneladas/hora.

[0057] La mezcla de aceite de linaza y DL Metionina (en una proporción de 1:1 entre ambos) con partículas de DL Metionina menores de 3000 micras en una cantidad igual al 25% en peso con respecto a la harina de extracción de soja se pulveriza sobre la harina de extracción de soja. La mezcla de los dos compuestos se absorbe de manera inmediata sobre la harina y el tamaño de las partículas de DL-metionina inferior a 3000 micras permite una entrada inmediata en los alvéolos vacíos de la harina de extracción de soja junto con el aceite de linaza. De esta forma se obtiene una primera protección, mediante el aceite de linaza, de la DL-Metionina frente al ataque de las bacterias ruminales.

[0058] En este punto, de manera sucesiva, la matriz lipídica sensible al pH precalentada a 120 °C de temperatura en una cantidad tal que sea igual al 20% en peso de la composición final se pulveriza sobre la harina suplementada.

[0059] A continuación, la composición alimentaria así obtenida se enfría a temperatura ambiente y se envía a embolsar.

EJEMPLO 3 - Preparación de una harina de extracción de soja de by-pass ruminal suplementada con aceite de linaza, DL-metionina, lisina HCl y cloruro de colina.

[0060] El ejemplo se refiere a la preparación de una composición alimentaria, según la invención, constituida en harina de extracción de soja suplementada inicialmente con una mezcla de aceite de linaza, DL-metionina, Lisina HCl y cloruro de colina, y recubierta posteriormente con una matriz lipídica sensible al pH para obtener una composición alimentaria según la presente invención con un elevado by-pass ruminal y una elevada digestibilidad intestinal. La composición alimentaria, según la presente forma de realización de la invención, consta de:

64% de harina de extracción de soja,
16% de una mezcla lipídica de aditivos constituida por:

8 partes de aceite de linaza; y
3 partes de DL-metionina;
3 partes de lisina HCl; y
2 partes de cloruro de colina;

20% de matriz protectora sensible al pH constituida por:

- 4 partes de sales cálcicas de ácido láurico;
- 4 partes de sales cálcicas de ácido palmítico;
- 1 parte de ácido láurico; y
- 1 parte de ácido palmítico.

en donde los % son en peso con respecto al peso total de la composición y las partes son en peso con respecto al total de la mezcla/matriz.

[0061] En un tornillo sinfín horizontal de 300 mm de diámetro se alimenta harina de extracción de soja a un caudal de 5 toneladas/hora.

[0062] La mezcla de semillas de linaza y aditivos (en una proporción de 1:1 entre ellos) con partículas de aditivo menores de 3000 micras en una cantidad igual al 25% en peso con respecto a la harina de extracción de soja se pulveriza sobre la harina de extracción de soja. La mezcla lipídica de los aditivos se absorbe de manera inmediata sobre la harina y el tamaño de las partículas inferior a 3000 micras permite una entrada inmediata en los alvéolos vacíos de la harina de extracción de soja junto con el aceite de linaza. De este modo, los aditivos quedan protegidos del ataque de las bacterias ruminales mediante el aceite de linaza.

[0063] En este punto, de manera sucesiva, la matriz lipídica sensible al pH precalentada a 120 °C de temperatura en una cantidad tal que sea igual al 20% en peso de la composición final se pulveriza sobre la harina suplementada.

[0064] A continuación, la composición alimentaria así obtenida se enfría a temperatura ambiente y se envía a embolsar.

EJEMPLO 4 - Evaluación de la parte de by-pass ruminal

[0065] Con el fin de evaluar la eficacia protectora frente al ataque de las bacterias ruminales de las composiciones según la presente invención, se realizaron algunas pruebas con una técnica "in vitro" capaz de simular condiciones muy próximas a las del rumen real.

[0066] En particular, este método "in vitro" fue desarrollado por el Prof. Afro Quarantelli del Departamento de Ciencias Médicas Veterinarias de la Universidad de Parma.

MATERIALES Y MÉTODOS

[0067] Para evaluar el BY PASS ruminal de los NUTRIENTES PROTEGIDOS DEL RUMEN es necesario disponer de:

- A - BOLSAS FILTRANTES F57 - ANCOM TECHNOLOGY.
- B - 2 botellas-fermentadores de dos litros cada una, equipadas con agitadores especiales destinados a simular los movimientos del rumen y modificados para el paso de las BOLSAS FILTRANTES F57.
- C - Baño de agua capaz de garantizar una temperatura constante igual a 39°C.
- D - Una central eléctrica especial capaz de hacer funcionar los agitadores con una velocidad y unos tiempos de encendido y apagado que garanticen una agitación constante y regular en el tiempo. Para la evaluación del BY PASS ruminal, la agitación se programa para 50 segundos en modo ON y para 30 segundos en modo OFF.
- E - Presencia de una fuente de dióxido de carbono para crear condiciones anaeróbicas en las botellas.
- F - Proporción de pienso único "estándar" formulada para la producción de queso Parmigiano Reggiano. Esta proporción tiene como objetivo crear las condiciones "in vitro" del rumen de la vaca lechera de cría.

[0068] En aplicación de las disposiciones del Van Soest (P.J., 1994. Nutritional Ecology of Ruminants, 2ª edición, Cornell University Press, página 476), se prevé la creación de una SOLUCIÓN MEDIA (macro y microdiscriminación) y en una SOLUCIÓN REDUCTORA.

[0069] Ambas soluciones deben prepararse de manera inmediata antes de proceder a las evaluaciones individuales.

PROCEDIMIENTO

[0070] La evaluación del BY PASS ruminal se efectúa "DOBLE" y se repite una "SEGUNDA VEZ" al cabo de una semana. La repetición sirve para confirmar los resultados obtenidos con la primera repetición.

[0071] Todas las BOLSAS FILTRANTES F57 utilizadas en la prueba se numeran en orden progresivo y se pesan vacías para determinar la "tara".

[0072] Se utiliza para cada vez una cantidad de muestra de aproximadamente 1 gramo, pesada con balanza analítica. Cada pesaje se coloca en las BOLSAS FILTRANTES F57 que se sellan con el instrumento suministrado con el método BOLSAS FILTRANTES F57 - ANCOM TECHNOLOGY.

- 5 **[0073]** Para cada muestra, el BY PASS se evalúa por la pérdida de peso "gravimétrica" de las BOLSAS FILTRANTES F57 en el tiempo 0 (cero) y en los tiempos 2, 4, 8, 24 horas.

RUMEN ARTIFICIAL

- 10 **[0074]** El rumen artificial se realiza con dos botellas equipadas cada una de ellas con un agitador. Una cantidad de pienso único igual a 12 gramos, la SOLUCIÓN MEDIA, la SOLUCIÓN REDUCTORA (método Van SOEST) en la medida de 1500 ml se coloca dentro de cada botella. Se burbujea dióxido de carbono durante aproximadamente 1 hora y luego se añade líquido ruminal igual a una cantidad de 650 ml.

- 15 **[0075]** El líquido ruminal, obtenido de 3 rúmenes diferentes del matadero adyacente al laboratorio, se coloca en un recipiente especial con el fin de mantener una temperatura constante (39 °C) y condiciones anaeróbicas.

[0076] Cada botella contiene las BOLSAS FILTRANTES F57 que contienen la muestra de nutrientes protegida del rumen.

- 20 **[0077]** Con respecto al tiempo 0 (cero), las BOLSAS FILTRANTES F57 se dejan en contacto con la solución y el líquido ruminal durante un tiempo máximo de 3 minutos.

[0078] Las BOLSAS FILTRANTES F57 restantes se retiran de las botellas al cabo de 2, 4, 8 y 24 horas.

- 25 **[0079]** Todas las BOLSAS FILTRANTES F57 se lavan con agua fría y se colocan en una estufa isotérmica, con ventilación forzada, durante 24 horas (peso seco residual).

- 30 **[0080]** Una vez secas, las BOLSAS FILTRANTES F57 se pesan de nuevo con balanzas analíticas para determinar el peso residual.

[0081] Una vez conocido el peso de las BOLSAS FILTRANTES F57 (tara), la cantidad de nutriente residual protegido por el rumen tras permanecer en el rumen artificial y secarse (peso seco residual), se calcula la cuota BY PASS y se expresa en porcentaje.

- 35 **[0082]** Los resultados del by-pass in vitro a las 8 horas obtenidos para la composición según los ejemplos 1 a 3 se muestran en la tabla siguiente:

	EJEMPLO 1	EJEMPLO 2	EJEMPLO 3
Proteínas brutas antes de la prueba (PG)	30,16%	30,20% *	30,12 %*
Proteínas residuales no degradadas al final de la prueba (RUP)	25,73 %	25,67 %*	25,82 %
Porcentaje de proteínas residuales no degradadas con respecto al contenido inicial (RUP/PG)	85%	85%	85%
Porcentaje de metionina de by-pass con respecto al contenido inicial (METIONINA)		95%	94,3 %
Porcentaje de lisina de by-pass con respecto al contenido inicial (USINA)			93,8 %
Porcentaje de colina de by-pass con respecto al contenido inicial (COLINA)			93,5 %
Porcentaje de aceite de linaza de by-pass con respecto al contenido inicial (ACEITE DE LINAZA)		95%	96,2 %
*% de la composición total			

- 40 **[0083]** La eficacia protectora a nivel ruminal de la composición, según la presente invención, es evidente a partir de los datos anteriores.

REIVINDICACIONES

1. Una composición alimentaria de by-pass ruminal (50/50a) que comprende:

un gránulo de harina de extracción (51) obtenido a partir de semillas de las que se ha extraído un aceite; una mezcla lipídica (52) de uno o más aditivos destinados a la alimentación animal, consistiendo dicha mezcla lipídica (52) en uno o más aditivos mezclados en una sustancia lipídica que se selecciona del grupo que consiste en monoglicéridos y/o diglicéridos y/o triglicéridos de ácidos grasos de C3 a C12, aceite de linaza y aceite de pescado y mezclas de los mismos, siendo dicha mezcla lipídica (52) adsorbida en los alvéolos de la harina de extracción para obtener un gránulo suplementado (53); y una matriz protectora (54) de by-pass ruminal sensible al pH externo con una temperatura de fusión superior o igual a 90°C, siendo dicha matriz protectora (54) aplicada externamente al gránulo suplementado (53), estando dicha matriz protectora constituida por:

uno o más ácidos grasos 10-50%
una o más sales cálcicas de ácidos grasos 50-90%

en donde dichos ácidos grasos y las sales cálcicas correspondientes se seleccionan del grupo constituido por los ácidos grasos C12:0, C16:0 y C18:0, y en donde los % son % en peso referidos a la suma de los componentes de dicha matriz (54).

2. La composición alimentaria según la reivindicación 1, en donde dicho uno o varios aditivos destinados a la alimentación animal se seleccionan del grupo constituido por aminoácidos, vitaminas, oligoelementos, aceites esenciales, enzimas.

3. La composición según la reivindicación 2, en donde:

los aminoácidos se seleccionan del grupo constituido por metionina, lisina, colina e histidina;
las vitaminas se seleccionan del grupo constituido en vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina H y vitamina PP;
los oligoelementos se seleccionan del grupo constituido por selenio, zinc, cobre, hierro, manganeso y cobalto;
las enzimas proceden de una fuente seleccionada del grupo constituido por *Saccharomyces cerevisiae* (SC), *Aspergillus oryzae* (AO) y *Aspergillus niger* (AN);
los aceites esenciales se seleccionan del grupo constituido por aceite esencial de tomillo, canela, ajo, orégano, romero y melaleuca.

4. La composición alimentaria según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la mezcla lipídica de uno o más aditivos consiste en una sustancia lipídica y uno o más aditivos en una relación en peso 1:1-50:1, en donde el peso de los aditivos se refiere al peso total de los aditivos.

5. La composición alimentaria según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la matriz protectora tiene una temperatura de fusión de 90 a 100 °C.

6. La composición alimentaria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la harina de extracción es harina de extracción de soja.

7. La composición alimentaria según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, constituida por:

Harina de extracción de soja 60% - 65%
Sustancia lipídica 8% - 13%
Uno o más aditivos para la alimentación animal 8% - 13%
Matriz protectora sensible al pH 18% - 24%

en donde los % son en peso con respecto al total de la composición.

8. Un procedimiento para la preparación de una composición alimentaria según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo dicho procedimiento:

transportar sobre un tornillo sinfín horizontal una pluralidad de gránulos de harina de extracción (51) obtenidos a partir de semillas de las que se ha extraído un aceite;

mezclar una cantidad predeterminada de uno o varios aditivos destinados a la alimentación animal con una sustancia lipídica para obtener una mezcla lipídica (52) de uno o varios aditivos, en donde la sustancia lipídica se selecciona del grupo constituido por los monoglicéridos y/o diglicéridos y/o triglicéridos de ácidos grasos de C3 a C12, aceite de linaza y aceite de pescado y mezclas de los mismos;

- en una primera sección del tornillo sinfín, pulverizar los gránulos de harina de extracción (51) con la mezcla lipídica para obtener una pluralidad de gránulos suplementados (53);
- 5 en una segunda sección del tornillo sinfín, posterior a la primera, pulverizar una matriz protectora de by-pass ruminal sensible al pH (54) sobre los gránulos suplementados (53), para obtener una pluralidad de gránulos de by-pass ruminal suplementados (50a);
- enfriar los gránulos de by-pass ruminal suplementados (50a) a la temperatura ambiente;
- 10 en donde dicha matriz protectora se precalienta a una temperatura superior o igual a 90°C y está constituida por una mezcla de:
- uno o más ácidos grasos 10-50%
- una o más sales cálcicas de ácidos grasos 50-90%
- 15 en donde dichos ácidos grasos y las sales cálcicas correspondientes se seleccionan del grupo constituido por C12:0, C16:0 y C18:0 y en donde los % son % en peso referidos a la suma de componentes de dicha matriz (54).
- 20 9. El procedimiento según la reivindicación 8, en donde la matriz protectora se precalienta a una temperatura de 100-130°C.
10. Un alimento para rumiantes que comprenda la composición alimenticia según las reivindicaciones 1 a 7.
- 25 11. Un uso de la composición alimentaria según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 para la preparación de un pienso para rumiantes.

