

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 855**

51 Int. Cl.:

A23K 1/00 (2006.01)

A23K 1/16 (2006.01)

A23K 1/175 (2006.01)

A23K 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2011 E 11722544 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2557939**

54 Título: **Composiciones para pienso animal que comprenden una sal de butirato**

30 Prioridad:

15.04.2010 NL 2004557

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

27.07.2015

73 Titular/es:

**SANLUC INTERNATIONAL NV (100.0%)
Schoolstraat 49
9860 Gijzenzele, BE**

72 Inventor/es:

GOETHALS, LUC

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 541 855 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

Composiciones para pienso animal que comprenden una sal de butirato

5 La invención se refiere a formulaciones de pienso animal que comprenden una sal de butirato.

10 Las sales de butirato son aditivos de pienso conocidos (materias primas) para la mejora de la salud de animales de granja tal como aves de corral, cerdos, y ganado vacuno. El aditivo se usa generalmente como una sal de sodio o calcio, aunque se pueden usar otros cationes. El butirato tiene un efecto positivo sobre un número de características de los animales, pero es un producto maloliente, y puede ser desagradable trabajar con él, que es por lo que su uso actual permanece limitado.

15 Es un objeto de la invención proporcionar formulaciones que comprenden una sal de butirato que tienen mejores propiedades de manejo y menos o ningún olor.

Para este objeto la invención proporciona formulaciones en las que la sal de butirato principalmente consiste en una sal mixta de butirato y lactato de un ion metálico bivalente (también, sal mixta de butirato lactato de calcio), en la que la proporción butirato:lactato está entre 3:1 y 1:3.

20 Las sales de ácido láctico son también aditivos de pienso conocidos.

25 Hay publicaciones que describen el uso combinado de varios aditivos de pienso. El documento US 2004/010040 (equivalente del documento EP 1439160), por ejemplo, describe el uso combinado de lactato de calcio, fumarato de calcio con pequeñas cantidades de butirato de calcio. Sin embargo, es sorprendente que las sales mixtas de ácido butírico y ácido láctico de metales al menos bivalentes, y al menos butirato al 25%, pero incluso al 50% molar o mayor tengan muy poco olor.

30 En una forma de realización preferida de la invención la sal mixta está en forma de gránulos con un recubrimiento. El uso de un recubrimiento para partículas de sal de butirato en si mismo se divulga en el documento EP 1354520. Sin embargo, la descripción es muy general, y no ensaña cómo obtener eficazmente partículas con un alto contenido de sustancia activa.

En una forma de realización preferida adicional, la sal mixta se usa con otros ingredientes aditivos.

35 Además, la invención proporciona formulaciones de pienso animal que comprenden gránulos de sales mixtas de butirato lactato, si así se desea, gránulos recubiertos, en los que la formulación puede comprender otros ingredientes activos, si así se desea.

Las sales mixtas de butirato lactato

40 Las sales mixtas de butirato lactato son sales metálicas. La sal puede ser líquida (y usarse sobre un soporte), pero es preferiblemente sólida a temperaturas por debajo de 70°C.

45 Los cationes adecuados son cationes metálicos bi- o multivalentes, pero no están limitados a, calcio, zinc, manganeso, cobre, selenio, magnesio, hierro, y similares, y sus mezclas. El catión se elige preferiblemente por la estabilidad de la sal y el valor nutricional. Preferiblemente, la sal es una sal de zinc o calcio, y más preferiblemente una sal de calcio, porque esta sal es más estable y más dura. Otros cationes adecuados son, por ejemplo, selenio, magnesio, cobre y/o hierro. Los últimos iones metálicos se pueden usar mezclados con -por ejemplo- calcio, suplementando de esta manera el pienso con compuestos metálicos orgánicos que son útiles para el animal.

50 El ácido butírico y ácido láctico usados en una proporción de 3:1 y 1:3 (en base molar).

55 En una forma de realización preferida de la invención la cantidad de ácido butírico en base molar es igual o menor que la cantidad de ácido láctico, y la proporción está entre 1:1 y 1:2, más preferiblemente entre 1:1 y 1,5 (ácido butírico: ácido láctico).

60 En otra forma de realización preferida de la invención el ácido butírico y ácido láctico se usan preferiblemente en una proporción de 2:1 y 1:2 (en base molar), más preferiblemente entre 1,5:1 y 1:1,5, y lo más preferiblemente una proporción de aproximadamente 1:1 (de 1,2:1 a 1:1,2).

65 La sal de butirato lactato habitualmente se prepara a partir de ácido butírico, ácido láctico, y una base. Los ácidos butírico y láctico adecuados se pueden originar de una fuente química o una fuente fermentativa (biológica). Las bases adecuadas incluyen, pero no están limitadas a, hidróxido de calcio, óxido o hidróxido de zinc, óxido o hidróxido de cobre, óxido o hidróxido de manganeso, óxido de selenio, e hidróxido de hierro. El agua que se forma durante la reacción, se debe eliminar y preferiblemente se evapora. Considerando el hecho de que la reacción es exotérmica, la evaporación se puede realizar con poco o nada de aporte de energía externa. Por otra parte, también

es posible filtrar el material cristalizado. Los métodos adecuados se divulgan en los documentos US 1951250, EP 630579 y US 2004/010040.

5 El método para preparar la sal mixta no es crítico, y por ejemplo, puede consistir en añadir sucesivamente el ácido láctico y el ácido butírico a una base; o primero mezclar el ácido láctico y ácido butírico, y añadir la base al líquido, o añadir la mezcla a la base. Preferiblemente, la sal mixta se prepara dejando que una mezcla de ácido butírico y ácido láctico reaccione con una base. Un método de preparación eficaz es por ejemplo rociar una mezcla de los ácidos orgánicos sobre partículas de cal.

10 La sal de butirato lactato habitualmente es amorfa o policristalina, o mezclas de las mismas, y preferiblemente policristalina.

15 Los tamaños de las partículas de sal de butirato lactato son preferiblemente tales que se pueden manejar con facilidad. Habitualmente el tamaño de partícula es aproximadamente 1 μm o más, preferiblemente 0,01 mm o más, y más preferiblemente 0,1 mm o más. Habitualmente el tamaño de partícula es 2 mm o menos, preferiblemente 1 mm o menos. Los tamaños de partícula adecuados incluyen 0,1 mm, 0,4-0,6 mm, 0,5 mm, y 0,7 mm.

20 Si las partículas obtenidas son demasiado grandes, el producto se puede hacer más pequeño (por ejemplo, moliendo) hasta que se obtiene el tamaño de partícula deseado.

La sal mixta de butirato lactato tiene la ventaja inesperada de que casi no tiene olor a ácido butírico y, por tanto, lo más ventajosamente, se puede mezclar en el pienso animal sin ningún tratamiento adicional.

25 Se encuentra que las sales mixtas de butirato lactato según la invención son más duras que, por ejemplo, las sales de butirato. Esto es ventajoso, porque de esta manera se producirá menos desgaste durante cualquier tratamiento adicional.

30 Si así se desea, otros ácidos, rellenos u otros componentes pueden estar presentes durante la preparación de la sal mixta.

35 Aunque la sal mixta virtualmente no tiene olor a ácido butírico, preferiblemente se usa como un producto granular recubierto. Esto tiene la ventaja de que es más estable y virtualmente no tiene olor, incluso a más largo plazo, y que el manejo se mejora adicionalmente. El recubrimiento puede ser relativamente fino, al tiempo que aún proporciona una protección superior a largo plazo contra el olor a ácido butírico. Preferiblemente, los gránulos recubiertos tienen un tamaño de partícula de 0,05 mm o mayor, más preferiblemente 0,1 mm o mayor, y lo más preferiblemente 0,2 mm o mayor. Habitualmente las partículas recubiertas serán aproximadamente 2 mm o menores, preferiblemente 1 mm o menores, y lo más preferiblemente 0,8 mm o menores.

40 El tamaño de partícula se mide usando análisis granulométrico clásico. El límite superior es un valor absoluto (es decir, todas las partículas pueden pasare a través de un tamiz, obteniéndose por tanto partículas de menos de, por ejemplo, aproximadamente 1 mm). El límite inferior se da como el tamaño para el que más del 95% en peso es mayor que el valor dado, preferiblemente más del 98%, y lo más preferiblemente más del 99% en peso es mayor que el valor dado como el límite inferior. El desgaste puede producir una pequeña cantidad de partículas menores, por ejemplo, durante el transporte.

45 En una forma de realización preferida de la invención las sales mixtas de butirato lactato están comprendidas en partículas granulares que están recubiertas. Tales partículas granulares preferiblemente comprenden un aglutinante y un recubrimiento. El aglutinante actúa como una matriz para pegar las partículas de sal mixta, dando un gránulo fuerte, y el recubrimiento proporciona resistencia extra y reduce además el olor. El aglutinante y el recubrimiento pueden ser el mismo o diferente, y se pueden elegir de una amplia gama de materiales. Preferiblemente, se usa un compuesto que está presente en formulaciones de pienso normales, tal como un derivado de ácido graso, hidrocarburo o proteína. Es particularmente preferido usar un derivado de ácido graso (grasa, en breve) como un recubrimiento, porque la grasa aumenta la fluidez del producto. También se prefiere grasa como el aglutinante, porque ayuda además en la protección contra la humedad. Otros materiales adecuados incluyen almidón, dextrina, celulosa y derivados de la misma, tal como carboximetilcelulosa (cmc).

50 Preferiblemente, las partículas granulares comprenden un núcleo en el que la parte principal de la sal mixta de butirato lactato está presente, y un recubrimiento en el que la concentración de la sal mixta de butirato lactato es aproximadamente del 20% en peso o menor. Preferiblemente la cantidad de sal mixta de butirato lactato en el recubrimiento de las partículas es aproximadamente del 10% en peso o menos, e incluso más preferiblemente aproximadamente el 5% en peso o menos. La cantidad puede ser tan pequeña como el 2-3% en peso.

55 Se supone que el butirato y lactato ejercen sus actividades en los intestinos, particularmente en el intestino delgado (pero también en el grueso). Por tanto, otra ventaja del uso de grasa es que ayuda a alcanzar los intestinos. Sin embargo, también se pueden usar otros aglutinantes y recubrimientos para ese fin; carboximetilcelulosa, por ejemplo, es capaz de alcanzar el intestino grueso.

- Preferiblemente, el gránulo es estable a aproximadamente 50°C o más para una mejor estabilidad de almacenamiento. En una forma de realización más preferida los gránulos son estables hasta aproximadamente 55°C o más, e incluso más preferiblemente 60°C o más, lo que da a los gránulos la capacidad de soportar las temperaturas a las que se prepara la leche para terneras (aproximadamente 56-60°C). El límite superior de estabilidad no es crítico, pero habitualmente el producto se degrada a una temperatura de aproximadamente 150°C, y en la mayoría de los casos una temperatura de estabilidad de aproximadamente 100°C o menor será suficiente. En este contexto estable significa que los gránulos permanecen partículas integrales si se mantienen en agua durante 10 minutos a la temperatura de prueba. La estabilidad a temperaturas más altas también es de importancia para soportar las temperaturas durante la extrusión o formación de pellas. Durante la formación de pellas de productos de pienso con frecuencia se alcanzan temperaturas de hasta 90°C durante varios segundos. Una estabilidad al calor de 10 minutos en agua a, por ejemplo, 60°C habitualmente es suficiente para soportar también 90°C durante varios segundos.
- Las grasas adecuadas son ésteres glicéridos de ácidos grasos, ésteres alquílicos de ácidos grasos, ácidos grasos, análogos de ácidos hidroxilgrasos de los anteriores, alcoholes grasos (tal como ceras), y sus mezclas. Los ácidos grasos habitualmente tienen 12 o más, preferiblemente 16 o más, tal como 18, 20 y/o 22 átomos de carbono. Los ácidos grasos adecuados incluyen ácidos hidroxigrasos. Preferiblemente el derivado de ácido graso es un predominantemente éster triglicérido de ácidos grasos, y más preferiblemente es la fracción sólida de aceites vegetales. Preferiblemente, los ácidos grasos o los ésteres de ácidos grasos tienen puntos de fusión de aproximadamente 50°C o más, más preferiblemente 57°C o más. Habitualmente el punto de fusión será aproximadamente 120°C o menor, preferiblemente 100°C o menor.
- En una forma de realización preferida se usan ésteres de glicerol y ácidos grasos (o grasas), porque estas están fácilmente disponibles y son estables. Las grasas adecuadas incluyen grasas vegetales o animales. Por razones de higiene, se prefieren las grasas vegetales. Los ejemplos adecuados de grasas incluyen las fracciones sólidas de aceite de coco, aceite de palma, y similares. Las grasas pueden ser aceites parcial o totalmente hidrogenados o aceites (semi)purificados, tal como aceite de ricino hidrogenado, y similares.
- Los gránulos se pueden preparar en, por ejemplo, un granulador giratorio, al que preferiblemente se añaden la sal de butirato y el aglutinante para formar gránulos. A continuación, el recubrimiento se puede rociar sobre los gránulos, preferiblemente también en el granulador giratorio, pero esto también se puede realizar en un lecho fluido.
- Preferiblemente la cantidad de aglutinante y recubrimiento es aproximadamente el 50% en peso o menos, más preferiblemente aproximadamente el 35% en peso o menos, y en ciertas formas de realización aproximadamente el 25% en peso o menos. Aumentar la cantidad de aglutinante y recubrimiento habitualmente aumenta la resistencia de los gránulos y reduce adicionalmente el olor. Sin embargo, una reducción adicional del olor apenas tiene ningún valor en el caso de sales mixtas de butirato lactato. Además, puesto que la cantidad de sales mixtas de butirato lactato disminuye, los costes por unidad de valor de aditivo de pienso aumentan, lo que es desventajoso. Habitualmente la cantidad de aglutinante y recubrimiento será aproximadamente del 5% en peso o más, y preferiblemente aproximadamente el 10% en peso o más para obtener una resistencia mejorada y reducción del olor.
- Habitualmente los gránulos contienen aproximadamente el 50% en peso de sal de butirato lactato o más. Preferiblemente están disponibles grados con aproximadamente el 60% en peso de butirato lactato o más, tal como aproximadamente el 70% en peso.
- Además del aglutinante, el recubrimiento y la sal de butirato los gránulos pueden contener otros ingredientes tal como excipientes, rellenos, u otros materiales activos. Los ejemplos de materiales adicionales incluyen: compuestos aromáticos para mostrar un olor más agradable; emulsionantes y/o polímeros para aumentar la viscosidad y/o dureza del recubrimiento, tal como poliácrilatos, polímeros de polivinilpirrolidona y similares; colorantes, y similares.
- También es posible procesar otros componentes activos durante la granulación o aplicación del recubrimiento, de tal modo que los gránulos contengan varios componentes activos.
- Habitualmente el butirato lactato, preferiblemente en forma de sal mixta de butirato lactato de calcio, está presente en el pienso animal en una cantidad de 20 g por tonelada, preferiblemente aproximadamente 60 g por tonelada o más. Habitualmente la cantidad será de 5 kg por tonelada o menos, preferiblemente aproximadamente 2 kg por tonelada o menos, e incluso más preferiblemente aproximadamente 1 kg o menos. El límite superior no es crítico, pero una cantidad mayor aumentaría los costes con pocas o ninguna ventaja. El límite inferior de la cantidad puede ser importante para alcanzar el efecto deseado y puede requerir alguna experimentación para encontrar las cantidades óptimas desde una perspectiva económica.
- Por ejemplo, en el caso del uso de butirato lactato de calcio encapsulado con el 35% de butirato activo disponible, se prefiere una cantidad de aproximadamente 200 g o más por tonelada de pienso. Habitualmente se prefiere una cantidad de 3 kg o menos por tonelada de pienso.

Otros ingredientes en la formulación

5 En una forma de realización adicional de la invención, la formulación de aditivo de pienso comprende la sal mixta de butirato lactato y al menos otro ingrediente activo, preferiblemente otro compuesto biológicamente activo. Las actividades biológicas activas adicionales son inhibición de infecciones bacterianas, coloración, crecimiento y calidad del alimento producido, tal como contenido en proteína y similares.

10 Habitualmente la combinación de dos compuestos activos tiene algunas ventajas en comparación a un único compuesto, pero el efecto habitualmente es menor que ambos efectos sumados. En la invención los al menos dos compuestos tienen un efecto añadido, o más preferiblemente sinérgico, junto con la sal de butirato. El efecto combinado se puede definir como sinérgico (de aumento) y/o aditivo (de expansión) sin tener un efecto antagónico o decreciente sobre la actividad de uno o más de otros aditivos. Fue sorprendente que particularmente el butirato granulado recubierto habitualmente mostrara un efecto aditivo o sinérgico en lugar de un efecto menos que aditivo como la mayoría de los otros aditivos de pienso.

15 En la formulación que comprende una sal de butirato lactato y al menos otro ingrediente activo, la sal de butirato lactato es preferiblemente una sal como se ha descrito anteriormente. Más preferiblemente las sales de butirato lactato se usan como partículas granulares recubiertas en la formulación con otro ingrediente activo. El uso de sal de butirato lactato como partículas granulares recubiertas tiene la ventaja de que la sal de butirato lactato muestra poca o nula interacción (o reacción) con los otros ingredientes activos en la formulación de aditivo de pienso.

20 Preferiblemente, el ingrediente activo adicional es un extracto vegetal, ácido(s) grasos(s) de cadena corta y/o media, probiótico(s), prebiótico(s), extracto(s) de levadura o derivados de los mismos, nucleótidos, arcilla que absorbe toxinas, ácido(s) grasos(s) de cadena larga poliinsaturado(s), vitaminas liposolubles, o mezclas o combinaciones de los mismos.

25 Preferiblemente, el aditivo tiene un efecto en la salud en el sentido que reduce la necesidad para antibióticos. En otra forma de realización el aditivo tiene un valor nutricional en el sentido de que el aditivo aumenta la utilidad del pienso.

30 La formulación con aditivo está preferiblemente destinada a ejercer su efecto más importante en el intestino grueso. Por tanto, la formulación se diseña de tal manera que una gran parte pasa a través del estómago y una gran parte se digiere en el intestino grueso.

35 Una prueba de solubilidad adecuada que se puede usar, es análoga a la prueba descrita en S. Boisen y J Fernandez en Animal Feed Science Technology 68 (1997) 277-286. La cantidad disuelta en un líquido de tipo jugo gástrico se puede determinar como sigue: se añaden aproximadamente 2 g de formulación de butirato lactato recubierta (sin moler) a aproximadamente 105 ml de solvente a pH 2, como se describe en la referencia, con 3 ml de solución de pepsina que contiene 75 mg de pepsina (porcina, 2000 FIP-U/g). Preferiblemente la cantidad disuelta en 1 hora es menor del 20% en peso, y más preferiblemente es menor del 10% en peso a 39°C. Incluso más preferiblemente se mide menos del 20% y preferiblemente menos del 10% de formulación disuelta después de 2 horas a 39°C. A continuación, la cantidad disuelta en el intestino delgado se puede calcular como sigue: Una solución obtenida después de 1 hora según el paso 1 se lleva posteriormente a pH 6,8, como se describe en la referencia, y se añaden 40 45 3 ml de una solución pancreática que contiene 300 mg de pancreatina (porcina, grado IV, Sigma) y el recipiente se mantiene a 39°C durante 2-4 horas, mientras se agita. Preferiblemente, la cantidad disuelta después de 4 horas es aproximadamente el 80% o más, y más preferiblemente aproximadamente el 90% o más de la formulación. Alternativamente, la cantidad disuelta después de 2 horas es preferiblemente aproximadamente el 80% o más, y puede ser incluso el 90% o más. La cantidad disuelta se refiere a la cantidad de butirato.

50 Preferiblemente el aditivo de pienso contiene 100 g o más de sal mixta de butirato lactato y aproximadamente 50 g o más de cada uno de los otros ingredientes, para ser añadidos por tonelada de pienso. Preferiblemente el aditivo de pienso está compuesto de tal manera que se añade un kg a una tonelada de pienso. En tal caso se prefiere tener aproximadamente el 10% o más de cada uno de los ingredientes requeridos por kg de aditivo de pienso. Habitualmente cada uno de los ingredientes estará presente en una cantidad del 70% o menos. Preferiblemente las cantidades respectivas son aproximadamente el 20% o más de cada compuesto, y aproximadamente el 50% o menos de cada compuesto. Al componer tal aditivo de pienso la cantidad requerida de sal de butirato lactato preferiblemente se determina primero, después de lo cual la cantidad adecuada de un ingrediente crítico adicional se determina a continuación. Habitualmente uno de los otros compuestos puede ser menos crítico y se puede usar para complementar hasta 1 kg.

55 Además, es factible añadir rellenos orgánicos o inorgánicos, tal como carbonato de calcio, sílice, sepiolita, salvado de trigo, mazorca de maíz, pulpa de achicoria, y similares, para hacer una formulación total de 1 kg.

60 Extractos vegetales

En otra forma de realización preferida el aditivo de pienso comprende un ingrediente de sal de butirato lactato (preferiblemente encapsulado) y un extracto vegetal.

5 Preferiblemente el extracto vegetal es un compuesto activo; activo en el sentido de que se observa un efecto biológico útil.

10 Los extractos vegetales adecuados incluyen extractos con el efecto de mejorar la calidad o cantidad del producto alimenticio (animales o productos animales). Los efectos adecuados incluyen la prevención de trastornos intestinales, reducción del crecimiento bacteriano (efecto antibacteriano), reducción del crecimiento de hongos (efecto anti-hongos), eficacia de pienso mejorada (ganancia de peso diaria aumentada de los animales), producto alimenticio mejorado, tal como menos urea en la leche, menos grietas en las cáscaras de huevos, coloración mejorada, más grasas o proteínas en la leche, y similares.

15 Los ejemplos de extractos vegetales adecuados incluyen, pero no están limitados a, aceite de orégano o sus ingredientes, timol y carvacrol, cinamaldehído, ionona, artemisina, eugenol, extracto de cítrico, extractos de taninos y extractos de uvas.

20 En una forma de realización preferida de la invención se usa un extracto de tanino de castaño común (*Castanea sativa*). Tal extracto muestra propiedades de inhibición del crecimiento de hongos y bacteriano. Las cantidades adecuadas incluyen aproximadamente 50 g o más por tonelada de pienso, preferiblemente aproximadamente 100 g o más por tonelada de pienso. Habitualmente la cantidad será aproximadamente 10 kg por tonelada de pienso o menos, preferiblemente aproximadamente 5 kg por tonelada o menos. Cantidades menores pueden ser adecuadas para aves de corral, mientras que cantidades en los intervalos mayores son adecuadas para conejos y en los intervalos medios para ganado vacuno y cerdos.

25 El uso combinado de sal de butirato lactato y tanino muestra un efecto sinérgico en el crecimiento y salud de los animales.

30 En otra forma de realización los extractos vegetales comprenden cantidades aumentadas de polifenoles, tal como flavonas, flavononas, antocianinas y catequinas. Las cantidades que son adecuadas, pueden depender del nivel de pureza de los extractos vegetales, y si son muy puros, las cantidades pueden ser tan pequeñas como 10 g por kg de aditivo de pienso por 1 tonelada de pienso, pero habitualmente una cantidad de aproximadamente 50 g o más, como se ha descrito anteriormente, será útil.

35 Los aditivos sencillos que por ejemplo simplemente limitan la cantidad de excreción de amoníaco, son menos preferidos, y preferiblemente no se usarán.

Compuesto que absorbe toxinas

40 En una forma de realización preferida un compuesto que absorbe toxinas está presente en el aditivo de pienso según la invención. El compuesto que absorbe toxinas ayuda a mejorar la salud de los animales. Las toxinas, y en particular micotoxinas o aflatoxinas, están producidas por hongos que pueden estar presentes en productos agrícolas, tal como las especies *fusarium* o *aspergillus*. Se encontró que ciertas arcillas muestran una buena absorción de aflatoxinas así como de otras micotoxinas no polares, lo que es una ventaja. Preferiblemente, la arcilla usada según la invención muestra una absorción de aproximadamente el 30% o más para vomitoxina. En otra forma de realización de la invención la arcilla usada muestra una absorción de aproximadamente el 40% o más para zearelanona. La absorción de mide con métodos de absorción in vitro y de validación in vivo (M.Sabater- Faculty of Veterinary Medicine of the Utrecht University, Sala de Miguel - Laboratorios Atheleias Buenos Aires).

50 Preferiblemente la arcilla es del tipo bentonita y/o montmorillonita que preferiblemente comprende silicatos de tipo ileita y tipo ambrosita. El producto de arcilla puede, además de propiedades de unión a micotoxinas, poseer propiedades que ayudan con comportamiento de fluidez y formación de pellas.

Formulaciones con ácidos grasos y otros ácidos orgánicos

55 En una forma de realización preferida la sal de butirato se combina con otros ácidos orgánicos con 3 átomos de carbono o más hasta 40 átomos de carbono. Los ácidos orgánicos adecuados con 3 átomos de carbono o más incluyen ácidos grasos de longitud de cadena media y ácidos grasos de cadena larga muy insaturados y sus derivados. Los ácidos orgánicos se pueden usar como ésteres con alcoholes mono o polifuncionales, como ésteres de metales o similares; habitualmente el uso de estos ácidos como ácido libre es menos preferido. En el caso de que los compuestos sean líquidos a temperaturas por debajo de 40°C, se prefiere usar estos absorbidos sobre un material soporte, considerando el hecho que se prefiere usar componentes sólidos en la formulación. Los soportes adecuados pueden ser arcilla, sílice, o similares.

65 Los ácidos grasos de longitud de cadena media adecuados son ácidos grasos con 5-14 átomos de carbono, tal como ácido caproico, ácido caprílico, ácido cáprico, o ácido laurico, y sus sales.

En una forma de realización preferida de la invención se usan ésteres alcohólicos de ácidos orgánicos, y preferiblemente ésteres basados en glicerol. Los ejemplos de estos son triglicéridos de cadena corta o media (MCT), diglicéridos y monoglicéridos de cadena corta o media, y mezclas de los mismos.

Los ácidos muy insaturados de cadena larga preferidos incluyen ácidos grasos con de 16 a 30 átomos de carbono y al menos 2 dobles enlaces carbono-carbono. Los ejemplos adecuados incluyen ácido linoleico; ácido oleico; ácido araquidónico (ARA); ácido eicosatrenoico; ácido eicosapentanoico (EPA), ácido docosapentanoico, y ácido docosahexanoico (DHA).

Las cantidades adecuadas son cantidades tales como las descritas anteriormente.

El efecto combinado del ácido butírico y ácidos de grasos de longitud de cadena media específicos o ésteres glicéridos puede mejorar la eficacia del pienso en particular, porque los animales con más sanos.

El efecto combinado del ácido butírico y ácidos grasos muy insaturados es en particular un aumento en el crecimiento de los animales y la calidad alimenticia de los productos animales.

Prebióticos, probióticos y extractos celulares

En una forma de realización adicional la sal de ácido butírico se combina con compuestos prebióticos. Estos son compuestos que aseguran que el aparato digestivo desarrolle más microorganismos y más sanos. Los prebióticos adecuados incluyen, pero no están limitados a, oligosacáridos, tal como fructo-, mano- y galactooligosacáridos. El efecto combinado de la sal de ácido butírico y los prebióticos es una mejora adicional de la salud de los animales, que reduce adicionalmente la necesidad de tratamientos médicos, tal como con antibióticos.

En una forma de realización adicional la sal de ácido butírico se combina con probióticos y/o extractos celulares. Los probióticos pueden ser células vivas, tal como *lactobacillus*, *bacillus*, *enterococcus* o *saccharomyces*, que contribuyen a una flora intestinal sana. Los extractos de estas especies, tal como membranas celulares, paredes celulares y similares, también pueden ser útiles. Son preferidas especies de *bacillus* o *coccus* obtenidas de aparato digestivo de la especie animal.

Vitaminas liposolubles

En una forma de realización adicional la sal de butirato se combina con vitaminas liposolubles, tal como vitamina A, B, D y/o E. En lugar de la vitamina misma también es posible usar metabolitos de tales vitaminas. Una vitamina particularmente preferida es la vitamina D3 y su metabolito 25-hidroxi y el metabolito 1,25-hidroxi (colecalfiferol).

Pienso animal

La sal mixta de butirato lactato, si así se desea en combinación con otros ingredientes activos, se mezcla con un pienso base para animales. El aditivo de pienso preferiblemente se usa en una cantidad de aproximadamente 1 kg por tonelada de pienso, porque esto se puede aplicar fácilmente en la práctica. Sin embargo, otras cantidades también pueden ser adecuadas para mezclar.

El pienso estándar puede comprender productos de cereales como fuente de hidratos de carbono, tal como maíz, trigo y cebada, mijo, arroz y sus subproductos, yuca; fuentes de proteína, tal como harina de soja, harina de semilla de colza, harina de semilla de girasol, suero de leche en polvo, leche en polvo, harina de pescado, y similares.

El aditivo de pienso según la invención puede estar en forma de pellas, puré, o desmigado, y se puede usar mezclado con un pienso completo o en premezclas.

El pienso con el aditivo de pienso según la invención es útil para una gran variedad de animales. Los animales adecuados incluyen cerdos y lechones, terneras y ganado vacuno, varios tipos de aves de corral, ovejas, y otros animales de granja, tal como conejos y especies de acuicultura.

La invención no se refiere a, y excluye, el uso de sales de butirato y formulaciones que comprenden sales de butirato combinadas con otros compuestos activos para uso humano o aplicaciones farmacéuticas humanas.

La invención se aclarará además con ejemplos, sin estar limitada a los mismos.

Ejemplos 1-2

Se preparó lactato butirato de calcio usando 50 kg de ácido butírico, 60 kg de ácido láctico (grado alimenticio), y una cantidad molar 50/50 de CaO y Ca(OH)₂. El agua se condensó y trató en una planta de aguas residuales. La mezcla cristalina obtenida se molió, si se requería, y se cribó a una fracción de 0,1-1 mm.

ES 2 541 855 T3

- 5 Los gránulos de butirato lactato de calcio se prepararon en un granulador giratorio. Se inyectó la fracción sólida de aceite de coco y palma en un lote de butirato lactato de calcio. La primera de dos inyecciones aseguró la formación de gránulos de los cristales de butirato lactato. Las inyecciones posteriores de las grasas aseguraron la formación de un recubrimiento, con aproximadamente el 2-5% en peso de CaButLac. Los gránulos se cribaron, y se obtuvo la fracción de 0,2 a 1,0 mm para fines de aditivo de pienso.

Ejemplos 4-8

- 10 Con la sal mixta de butirato lactato multicristalina y granular, se pueden preparar las siguientes mezclas, que muestran beneficios de salud y/o calidad de productos alimenticios mejorados.

Ejemplo	4	5	6	7	8
Producto	G	G	g	g	G
Gránulos de CaButLac al 70%	1000		600		700
CaButLac cristalino		700		700	
Arcilla de bentonita		300			
Timol (35% en arcilla)					100
Extracto de tanino (80%)			200		
Probiótico <i>Bacillus</i>				300	
Triglicérido de ácido cáprico (absorbido en sílice)					200
Carbonato de calcio			100		
25-hidroxi vitamina D3			100		

- 15 Los productos de los ejemplos 4 y 5 muestran, cuando se dan de comer a pollos en cantidades de 0,5 a 1,5 kg por tonelada de pienso normal, una resistencia de la cáscara de huevo y conversión de pienso aumentadas. Los productos de los ejemplos 5 y 6 muestran salud y resistencia mejoradas contra intrusión bacteriana en el aparato digestivo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Formulación adecuada para su uso en pienso animal que comprende una sal mixta de un ion metálico al menos bivalente con ácido láctico y ácido butírico, en la que lactato y butirato están presentes en una proporción entre 3:1 y 1:3.
2. Formulación según la reivindicación 1, en la que el ion metálico al menos bivalente se elige del grupo que comprende calcio, zinc, cobre, selenio, hierro, manganeso, y magnesio, y es preferiblemente calcio.
- 10 3. Formulación según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en la que la sal mixta está presente en la forma de gránulos recubiertos, en la que los gránulos preferiblemente tienen un tamaño de partícula de 0,1 mm o más, más preferiblemente 0,2 mm o más, y un tamaño de partícula de aproximadamente 2 mm o menos y preferiblemente aproximadamente 1 mm o menos.
- 15 4. Formulación según la reivindicación 3, en la que los gránulos comprenden un aglutinante y un recubrimiento.
5. Formulación según cualquiera de las reivindicaciones 3-4, en la que los gránulos son estables a aproximadamente 50°C o más, preferiblemente hasta aproximadamente 55°C o más.
- 20 6. Formulación según cualquiera de las reivindicaciones 3-5, en la que los gránulos comprenden grasas como aglutinante y como recubrimiento, preferiblemente ésteres glicéridos de ácidos grasos, ésteres alquílicos de ácidos grasos, ácidos grasos, o mezclas de los mismos.
- 25 7. Formulación según cualquiera de las reivindicaciones 3-6, en la que los gránulos contienen aproximadamente el 50% en peso o más, preferiblemente aproximadamente el 70% en peso o más de sal de butirato lactato.
8. Formulación según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en la que la formulación comprende uno o más de otros ingredientes activos, preferiblemente elegidos del grupo que consiste en extractos vegetales, compuestos prebióticos, probióticos, extractos de levadura, ácido(s) graso(s) de cadena corta, ácidos grasos de cadena media, ácidos grasos de cadena larga insaturados, vitaminas liposolubles y compuestos que absorben toxinas.
- 30 9. Formulación según la reivindicación 8, en la que dos ingredientes activos se eligen del grupo de la reivindicación 8.
- 35 10. Formulación según cualquiera de las reivindicaciones 8-9, en la que cada uno de los ingredientes activos se usa en una cantidad de aproximadamente 50 g o más por tonelada de pienso, preferiblemente aproximadamente 100 g por tonelada de pienso, y en la que la cantidad es aproximadamente 10 kg por tonelada de pienso o menos, preferiblemente aproximadamente 5 kg por tonelada o menos.
- 40 11. Formulación según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en la que, si así se desea, los gránulos recubiertos contienen la sal mixta de butirato lactato como el único compuesto activo.
- 45 12. Uso de una formulación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes como aditivo de pienso para pienso animal.
13. Pienso para animales que comprende un pienso y una formulación según cualquiera de las reivindicaciones 1-11.
- 50 14. Formulaciones que principalmente consisten en un sal mixta de butirato y lactato de un ion metálico al menos bivalente, en las que el lactato y el butirato están presentes en una proporción entre 3:1 y 1:3.
- 55 15. Formulación según la reivindicación 14, en la que la sal mixta está presente en forma de gránulos recubiertos, los gránulos preferiblemente tienen un tamaño de partícula de 0,1 mm o más, más preferiblemente 0,2 mm o más, y un tamaño de partícula de aproximadamente 2 mm o menos, preferiblemente aproximadamente 1 mm o menos, y en la que el metal al menos bivalente se elige del grupo que comprende calcio, zinc, cobre, selenio, hierro, manganeso, y magnesio, y es preferiblemente calcio, y en la que los gránulos contienen aproximadamente el 50% en peso o más, preferiblemente aproximadamente el 70% en peso o más de sal de butirato lactato.
- 60