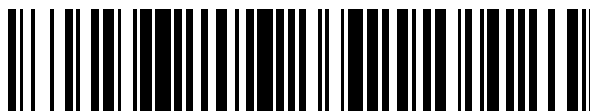


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 406**

51 Int. Cl.:

A23K 40/00 (2006.01)
A23K 40/10 (2006.01)
A23K 20/147 (2006.01)
A23K 20/142 (2006.01)
A23K 20/158 (2006.01)
A23K 20/163 (2006.01)
A23K 50/10 (2006.01)
A23K 20/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2013** **PCT/FI2013/000005**
87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2013** **WO13113982**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2013** **E 13707421 (7)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018** **EP 2809177**

54 Título: **Pienso para rumiantes que activa el metabolismo energético en producción de leche**

30 Prioridad:

31.01.2012 FI 20120031
20.06.2012 EP 12397519

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2018

73 Titular/es:

BENEMILK LTD (100.0%)
Raisionkaari 55
21200 Raisio, FI

72 Inventor/es:

HOLMA, MERJA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 691 406 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

Pienso para rumiantes que activa el metabolismo energético en producción de leche

- 5 La presente invención se refiere a un pienso para rumiantes que tiene un porcentaje de grasa total relativamente alto y que contiene en el interior y en la superficie de las partículas de la materia prima del pienso una combinación de ácidos grasos rica en ácidos grasos libres saturados. La invención también se refiere a un procedimiento para preparar dicho pienso y a un método para aumentar la producción de leche de un animal lactante y para aumentar las concentraciones de proteínas y grasas en la leche.

Antecedentes

- 10 Aunque se ha triplicado la producción de leche de vaca durante las últimas décadas, el grado de utilización de pienso no ha mejorado. Se requiere aún la misma cantidad de ingesta energética por kilogramo de leche que hace diez años.

La patente internacional WO 2006/085774 describe un pienso para rumiantes que contiene almidón que comprende complejos amilosa-lípido. El objeto es mejorar la salud del animal reduciendo la velocidad de degradación del almidón en el rumen. La invención también se refiere a un método para modificar la biodisponibilidad del almidón para la enzima amilasa.

- 15 En un estudio de Mosley S. A. et al. (J. Dairy Sci. 90:987-993) se corrigió una dieta TMR (ración total mezclada, por sus siglas en inglés) para rumiantes con tres niveles de ácidos grasos de aceite de palma. El contenido de proteínas en la leche (porcentaje de proteínas) no aumentó, pero tendió a disminuir linealmente ($P < 0,08$) con el corrector de aceite de palma, si bien la ingesta energética de las vacas aumentó en los grupos de ensayo que recibieron el corrector de aceite de palma.

- 20 La patente internacional WO2007/048369 describe un corrector para piensos para animales que comprende al menos una grasa que es sólida a temperatura ambiente y al menos un almidón. El corrector se produce por homogeneización [a una presión de 12 MPa a 17 MPa (120 bar a 170 bar)] de grasa fundida con el material con almidón a temperaturas elevadas, enfriamiento y pulverización. El contenido de grasa del polvo es muy alto.

- 25 La patente de EE.UU. 4877621 describe una composición para recubrir una sustancia biológicamente activa y gránulos que comprenden un núcleo que contiene la sustancia biológicamente activa recubierta con la composición, usada como aditivos de alimentos para los rumiantes. El propósito es proteger la sustancia biológicamente activa de la degradación en el rumen. El recubrimiento se lleva a cabo mediante una técnica de lecho fluidizado en disolventes orgánicos. La composición de recubrimiento consiste en un aminopolímero básico y una sustancia hidrófoba, que es preferiblemente ácido esteárico. El ácido esteárico con una pureza mayor que un 90% es de un valor muy particular, y se demuestra que el ácido esteárico de grado técnico, que contiene, por ejemplo, ácido palmítico al 47%, no proporciona los efectos deseados.

- 30 La patente europea EP 0479555 describe pepitas de pienso para animales extruidas que comprenden al menos un 20% en peso de almidón y al menos un 15% en peso de grasa añadida. Las pepitas aumentaron el rendimiento lácteo de las vacas, pero al mismo tiempo disminuyeron tanto el contenido de grasas (%) como el contenido de proteínas (%) de la leche.

La patente internacional WO 2010/151620 describe partículas de pienso extruidas que han sido recubiertas al vacío con una alta cantidad de dos grasas diferentes: primero una grasa de bajo punto de fusión y después una grasa de alto punto de fusión que incluye la grasa de bajo punto de fusión.

- 40 La patente internacional WO 2010/108483 describe un método para producir comida para animales mediante extrusión de grasa, en donde se pulveriza grasa calentada y se enfría de manera que se formen partículas con al menos un aditivo o componente, tal como selenio. El contenido de grasas del producto es alto, entre 30% y 99,5%, y se incorpora el aditivo o componente en la grasa. El objetivo es proteger los aditivos o componentes sensibles en el rumen.

La patente francesa FR2880518 describe un corrector de piensos que tiene entre 5% y 70% de azúcares digeribles en aceite vegetal o grasas hidrogenadas. El objeto es suministrar glucosa a la vaca contra la cetosis.

- 45 Se han desarrollado y comercializado correctores de grasas protegidos frente a la degradación ruminal, por ejemplo, por los nombres comerciales Lipitec Bovi HF y Energizer RP10.

La patente de EE.UU. 5182126 describe un corrector de piensos que contiene sales de metales alcalinotérreos de ácidos grasos C14-C22 y un ingrediente glucogenado de propionato como constituyentes esenciales. Además, el producto puede contener glicéridos de ácidos grasos C14-C22.

- 50 La patente internacional WO 2007/149818 describe un corrector de derivación del rumen en forma de partículas compactadas que comprende un núcleo de sal de metal alcalinotérreo de ácido graso y aminoácido. En la superficie del núcleo central de las bolitas, se añaden un recubrimiento líquido de ácido graso y un reactivo inorgánico básico, tal como hidróxido de calcio. Estos constituyen una matriz reactiva, que se transforma *in situ* en una red entrecruzada de sales de ácidos grasos polivalentes.

La patente internacional WO 2011/014069 describe una formulación para animales lactantes, basada en un forraje convencional que comprende grasa natural y protegida frente a la degradación en el rumen que comprende ácidos grasos omega-3.

- 5 La patente de EE.UU. 2012/0093974 describe una composición de pienso para rumiantes que tiene un núcleo granulado que comprende al menos una sustancia activa y al menos una capa de material de recubrimiento rodeando al núcleo. El material de recubrimiento comprende uno o más ácidos monocarboxílicos alifáticos saturados lineales. La sustancia activa puede ser, por ejemplo, aminoácidos, vitaminas u hormonas.

Efectos de la invención

- 10 El pienso según la invención mejora la eficiencia energética en la producción de leche de un rumiante. Cuando la utilización de energía llega a ser más eficaz, aumenta la producción de leche y se elevan las concentraciones de proteínas y grasas en la leche. Especialmente, el pienso activa la síntesis de grasa en la glándula mamaria llevando los componentes grasos de la leche a la célula y, por lo tanto, no es necesaria la síntesis que consume energía en la glándula mamaria. Así, puede usarse más eficazmente glucosa para producción de lactosa tras lo cual aumenta la producción de leche. El contenido de proteínas en la leche se eleva puesto que no se requiere producir glucosa a partir de los aminoácidos. El rumiante (por ejemplo, la vaca) no pierde peso, por lo tanto, al comienzo de la temporada de lactancia. Así, también disminuye el problema de la baja fertilidad.

- 20 La formación de leche en la glándula mamaria es un procedimiento enzimático complejo regulado por las hormonas, que requiere mucha energía del ATP a nivel celular, así como materiales de partida y enzimas adecuados. Los principales componentes de la leche, es decir, lactosa, proteína y grasa, se sintetizan en las células de la ubre. Se ha considerado la disponibilidad de la glucosa en la glándula mamaria como el principal factor limitante en la producción de leche, además de la disponibilidad de algunos aminoácidos. Es conocida la función del acetato como material de partida de la síntesis *de novo* de la grasa de la leche. También es conocido que el acetato tiene relevancia como fuente de energía. Se ha reconocido ahora que la importancia del acetato en los rumiantes es incluso mayor de lo que se pensaba antes. Tiene una única función en el metabolismo energético como parte de la formación del ATP en la síntesis de todos los componentes de la leche.

(1) Alimentación de las vacas

Debido al rumen, puede utilizarse la fibra indigerible para los no rumiantes, es decir, el forraje, en la alimentación de las vacas. Los típicos forrajes incluyen heno, ensilado de hierba, ensilado de maíz, paja y pasto, así como varios ensilados de grano/leguminosas enteros.

- 30 En la producción de leche eficaz se proporcionan a los rumiantes, además de forrajes, piensos concentrados que comprenden componentes energéticos (es decir, carbohidratos y grasa) y proteínicos, preferiblemente también minerales, micronutrientes y vitaminas. En una dieta típica para rumiantes de Finnish el pienso concentrado contiene principalmente piensos de grano (avenas, cebada, trigo) y molturaciones o harina de semillas oleaginosas vegetales (colza). En otras partes del mundo también se usa maíz como grano y la soja es más común como pienso proteínico (fuente de proteínas) que la colza. También se usa una gran variedad de diferentes subproductos de la industria alimentaria.

- 40 En general, el uso de grasa es razonablemente pequeño puesto que la cantidad de grasa añadida raras veces excede la de un 3% de la dieta. Se añaden a la dieta algunas cantidades de aceites vegetales, sales de calcio de ácidos grasos y combinaciones de ácidos grasos principalmente saturados (esteárico y palmítico). El índice de yodo elegible está por encima de 10 (por ejemplo, 10-20), puesto que las grasas que tienen un índice de yodo bajo son típicamente difíciles de digerir. La mayoría de las grasas añadidas tienen un índice de yodo mucho mayor.

Al comienzo de la temporada de lactancia cuando las vacas pierden peso, pueden proporcionarse agentes que aumentan la glucemia (es decir, precursores de la glucosa), tales como propilenglicol, glicerol, propionato de sodio y asociaciones de uno cualquiera de estos.

- 45 (2) El efecto del rumen sobre los nutrientes en el pienso

- Los microbios en el rumen fermentan los carbohidratos del pienso a ácido acético, ácido butírico y ácido propiónico, siendo el ácido propiónico el precursor más importante de glucosa. Estos ácidos son absorbidos por la pared del rumen y son transportados al hígado en donde se convierten en nutrientes útiles. Se consume acetato en el hígado para producir energía. También puede convertirse en ácidos grasos más largos en el hígado. Estos ácidos grasos pueden actuar, por ejemplo, como precursores a grasa. Se transfiere parte del acetato con la circulación sanguínea a la glándula mamaria, donde puede usarse para la síntesis de ácidos grasos $\leq C16$. También puede usarse ácido butírico como precursor de la grasa de la leche.

- 55 Parte de la proteína en el pienso se degrada mediante los microbios en el rumen a amoníaco, parte del cual es absorbido por la pared del rumen y se convierte en urea en el hígado. Otra parte de la proteína es convertida por los microbios en proteína microbiana, que se absorbe después desde el intestino delgado como aminoácidos. Otra parte más de la proteína en el pienso se transporta directamente al intestino delgado y se absorbe como aminoácidos, tales

como los aminoácidos protegidos. En algunas ocasiones, la alta ingesta de proteínas del pienso puede conducir a concentraciones aumentadas de urea de la leche y no aumenta necesariamente, así, el contenido de proteínas de la leche.

El rumen modifica la grasa en el pienso y, así, el perfil graso de la leche no es el mismo que el perfil de la grasa en el pienso. Todas las grasas que no son completamente inertes en el rumen disminuyen la ingesta de pienso y la digestibilidad en el rumen del material para pienso. La composición de la leche y la calidad de la grasa pueden verse influenciadas por la dieta de la vaca. La alimentación con aceite (por ejemplo, aceites vegetales) tiene efectos negativos tanto sobre la función del rumen como sobre la formación de la leche. La concentración de proteínas en la leche se reduce, la concentración de grasa disminuye, la proporción de ácidos grasos trans aumenta y las propiedades de la grasa durante el tratamiento industrial de la leche se debilitan. La grasa de la leche típica contiene más de un 70% de ácidos grasos saturados. Casi un tercio de la grasa de la leche es ácido palmítico.

El efecto perjudicial de la alimentación con aceite y grasa puede disminuirse evitando la hidrólisis de la grasa de triglicéridos. La hidrólisis de la grasa puede disminuir, por ejemplo, protegiendo las grasas con caseína tratada con formaldehído. Otra alternativa es hacer insolubles las sales de calcio de ácidos grasos, por lo cual puede evitarse la hidrogenación en el rumen. Sin embargo, las desventajas de las sales de ácidos grasos limitan su usabilidad en los piensos. El sabor picante de las sales da como resultado una ingesta de pienso disminuida. Las sales también pueden alterar el procedimiento de formación de bolitas del pienso.

Los nutrientes obtenidos del pienso se metabolizan de varias maneras antes de que se formen los componentes de la leche. Los ácidos grasos saturados e insaturados en el pienso que son transportados al intestino delgado son absorbidos como micelas y son convertidos en la pared del intestino delgado en triglicéridos, fosfolípidos y lipoproteínas. Estos son transportados en la linfa pasado el hígado a la circulación sanguínea para las necesidades de, por ejemplo, los músculos y la glándula mamaria. Así, los ácidos grasos largos absorbidos de la dieta no pueden producir hígado graso. El hígado graso aparece cuando la vaca pierde peso, que tiene lugar cuando metaboliza altas cantidades de ácidos grasos saturados de los músculos en el hígado.

(3) La energía celular se forma en las mitocondrias

Las mitocondrias producen energía, trifosfato de adenosina (ATP), para las necesidades del sistema metabólico celular entero. Las células, también las células de una glándula mamaria, contienen docenas de mitocondrias. En particular, la glándula mamaria y el músculo cardíaco requieren altas cantidades de energía. Los científicos en el campo celular han encontrado que ciertos factores de los nutrientes pueden activar la función mitocondrial.

El ATP es la forma de energía que usa la célula para varias necesidades. El producto intermedio en la formación de ATP se denomina ácido acético activo (acetil-CoA). La medida clave en el consumo de energía es el acetil-CoA.

Se obtiene acetil-CoA a partir de carbohidratos y grasas y, en caso de falta de energía, también de cadenas carbonadas de proteínas, que naturalmente no es económico. Se obtiene acetil-CoA de carbohidratos por la ruta del ácido pirúvico que es importante para los no rumiantes, pero es menos significativo en los rumiantes. La principal fuente de acetil-CoA en los rumiantes, además del ácido acético formado en el rumen, es la β -oxidación de los ácidos grasos. Un rumiante no usa mucha glucosa para producir acetil-CoA. Para ese propósito se usa acetato. El acetato procede parcialmente de la β -oxidación de ácidos grasos en donde el ácido palmítico tiene una función significativa.

Ahora se ha observado que el ácido palmítico del pienso es sorprendentemente adecuado para producir ácido acético y acetil-CoA adicional. Cuando están presentes además enzimas y factores nutricionales adecuados que activan la función mitocondrial, la disponibilidad de energía de la mitocondrias es flexible y cumple la demanda. De una manera, el ácido palmítico es una buena preforma energética de la que puede tomarse «fácilmente» energía en su uso.

(4) La función del ácido palmítico en la cadena energética

El ácido palmítico es una fuente importante de energía. También se requiere en varias funciones celulares y en moléculas funcionales para varias tareas diferentes. Las enzimas pueden sintetizar el ácido palmítico, por ejemplo, en el hígado y en la glándula mamaria. Diferentes tejidos obtienen energía por β -oxidación de ácido palmítico.

Si se usan los ocho acetil-CoA producidos a partir de ácido palmítico para la oxidación completa en el ciclo del ácido cítrico, se obtienen hasta 129 moléculas de ATP a partir de una molécula de ácido palmítico. Cuando la función de las mitocondrias era eficaz, podía obtenerse mucha energía del ácido palmítico siempre que era necesario.

(5) La necesidad de energía para la producción de los componentes lácteos

La lactosa (un disacárido de glucosa y galactosa) es el factor más importante que afecta a la presión osmótica de la leche y, así, la síntesis de la lactosa también regula la cantidad de leche secretada. Entre el 80% y el 85% del carbono de la lactosa de la leche procede de la glucosa. Puede producirse parte del carbono de la galactosa a partir de acetato. La lactosa se sintetiza en el aparato de Golgi de las células en la glándula mamaria y el procedimiento requiere tres moléculas de ATP para la formación de una molécula de lactosa. Un suministro suficiente de acetato puede ahorrar, por lo tanto, glucosa para la producción de lactosa.

Los aminoácidos necesarios para la síntesis de proteína de la leche se obtienen parcialmente de la circulación sanguínea. Los aminoácidos no esenciales pueden sintetizarse en la glándula mamaria utilizando la cadena carbonada C2 del acetato, pero también este procedimiento requiere energía de ATP. Se requieren aproximadamente 30 mmol de ATP por 1 g de proteína en esta síntesis de proteínas.

- 5 La energía necesaria para la síntesis de la grasa de la leche varía dependiendo de cómo se forma la grasa de la leche. Parte de los ácidos grasos se obtienen en la síntesis *de novo* en la glándula mamaria, parte se obtiene por el aparato digestivo a partir del pienso o después de la conversión en el rumen o en el hígado. Además, la esterificación de ácidos grasos requiere 10,5 mmol de ATP por 1 g de grasa.

- 10 Cuando se sintetizan ácidos grasos en la ubre (es decir, síntesis *de novo*), se requieren 27 milimoles de ATP por gramo de grasa. Por lo tanto, se obtienen más componentes de grasa de la leche como ácidos grasos de la circulación sanguínea, se ahorra más energía para otros propósitos. Se obtienen ácidos grasos de cadena corta y media solo por síntesis *de novo* y los largos (C18 y más largos) solo se obtienen de la circulación sanguínea. De los ácidos grasos de la leche solo se puede producir ácido palmítico de ambas maneras. A la vista de la economía de energía, ahora se ha observado que sería deseable obtener más ácido palmítico directamente de la circulación sanguínea.

- 15 (6) Composición de grasa de la leche

La composición de la grasa de la leche normalmente difiere extraordinariamente de la composición de la grasa del pienso. La hidrólisis del rumen así como la hidrogenación influye parcialmente en este cambio. También la síntesis *de novo* del acetato tiene lugar en la glándula mamaria y afecta a la composición de grasa de la leche.

- 20 En el hígado, se sintetiza la mayor parte de los ácidos grasos más largos y también ácido palmítico. En la ubre, por otra parte, se sintetizan principalmente los ácidos grasos de cadena corta, pero también ácido palmítico. Una alta concentración de $\geq$ C18 en la dieta puede reducir la síntesis de ácidos grasos.

- 25 Ahora se ha encontrado sorprendentemente que mediante un cierto tipo de pienso es posible aumentar de manera energéticamente eficaz la proporción de grasa de la leche procedente del pienso, por lo cual se ahorra energía en la glándula mamaria para la síntesis de proteína y lactosa y se aumenta de ese modo la producción de leche. El ácido graso más abundante en la leche es el ácido palmítico que puede obtenerse tanto de la circulación sanguínea como mediante la síntesis *de novo*. Usando el pienso según la invención es posible transferir ácido palmítico del pienso por el aparato digestivo a la circulación sanguínea.

Descripción detallada de la invención

- 30 La presente invención se refiere a un pienso compuesto para rumiantes según las reivindicaciones adjuntas, que además de materias primas para piensos convencionales contiene en el interior y en la superficie de las partículas de la materia prima para pienso una mezcla de ácidos grasos en donde el contenido de ácidos grasos libres saturados es al menos un 90% y la cantidad total de la combinación de ácidos grasos en el pienso es mayor que un 10% en peso.

- 35 La invención también se refiere a un procedimiento para preparar dicho pienso, a un método para aumentar la producción de leche de un animal lactante y para aumentar las concentraciones de proteína y grasa en la leche, estando todos los métodos de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas. Las materias primas para piensos convencionales incluyen materiales comunes que contienen proteínas, carbohidratos y/o grasas usados en los piensos. Dichas materias primas que contienen proteínas, carbohidratos y/o grasas comprenden, por ejemplo, granos, guisantes, habas, melazas y moliduras o harinas de semillas oleaginosas vegetales. Además de las materias primas que contienen proteínas, carbohidratos y grasas el pienso según la invención puede contener también otras materias primas, tales como minerales, aditivos y/o agentes auxiliares. Los aditivos incluyen, por ejemplo, micronutrientes y vitaminas. Los ejemplos de agentes auxiliares incluyen agentes formadores de bolitas, tales como sulfatos de lignina y/o arcilla coloidal. Preferiblemente, se usa una combinación de al menos dos de las materias primas que contienen proteínas, carbohidratos y/o grasas. El contenido de proteínas de la combinación está preferiblemente entre 0,1% y 55% en peso, más preferiblemente entre 5% y 45% en peso, lo más preferiblemente entre 8% y 40% en peso. Puede medirse el contenido de proteína, por ejemplo, usando el método de análisis de N (nitrógeno) Kjeldahl. El contenido de almidón de la combinación está preferiblemente entre 0,1% y 50% en peso, más preferiblemente entre 5% y 40% en peso, más preferiblemente entre 5% y 35% en peso y lo más preferiblemente entre 5% y 20% en peso. Puede medirse el contenido de almidón, por ejemplo, por el método de AACCI 76-13.01.

- 50 En esta descripción, los rumiantes o animales rumiantes incluyen animales lactantes tales como, por ejemplo, ganado, cabras y ovejas. Se prefieren vacas lecheras.

- 55 En una realización preferida, el contenido de ácidos grasos libres saturados en la combinación de ácidos grasos es al menos un 95%, preferiblemente al menos un 97%, más preferiblemente al menos un 98%, incluso más preferiblemente un 99% y lo más preferiblemente un 100%. Un ácido graso preferido es el ácido palmítico. Según la invención, la combinación de ácidos grasos consiste esencialmente en ácido palmítico libre (es decir, es esencialmente puro). Cuando la combinación de ácidos grasos consiste esencialmente en ácido palmítico, significa que dicha combinación contiene al menos un 90%, 95%, 98% o al menos un 99% de ácido palmítico.

El pienso según la invención no contiene preferiblemente una cantidad alta de sales de ácidos grasos, tales como sal de calcio, debido a su efecto negativo en la producción de leche. Preferiblemente, hay a lo sumo un 1%, más preferiblemente a lo sumo un 0,5%, aún más preferiblemente a lo sumo un 0,1%, incluso más preferiblemente a lo sumo un 0,02% en peso de sales de ácidos grasos del pienso y lo más preferiblemente no hay ácidos grasos como sales presentes en el pienso.

El pienso según la invención no contiene preferiblemente una cantidad alta de triglicéridos. Preferiblemente, hay a lo sumo un 7%, más preferiblemente a lo sumo un 5%, aún más preferiblemente a lo sumo un 3%, incluso más preferiblemente a lo sumo un 1% de triglicéridos en peso del pienso.

La combinación de ácidos grasos tiene preferiblemente un índice de yodo de a lo sumo 4, más preferiblemente a lo sumo 2, incluso más preferiblemente a lo sumo 1,5 y lo más preferiblemente ≤ 1 . El punto de fusión de la combinación de ácidos grasos es al menos 60°C, preferiblemente al menos 62°C y lo más preferiblemente aproximadamente 63°C.

La cantidad total de la combinación de ácidos grasos en el pienso depende naturalmente del tipo de pienso, pero está por encima de un 10% en peso, tal como al menos 10,1%, 10,5% u 11,0%, y puede variar entre por encima de un 10% y por debajo de un 50% en peso. Esta cantidad es, preferiblemente, al menos un 11%, más preferiblemente al menos un 12% y lo más preferiblemente al menos un 15% y preferiblemente a lo sumo un 35%, más preferiblemente a lo sumo un 30% y lo más preferiblemente a lo sumo un 25% en peso. Si el pienso es un pienso concentrado energético la cantidad total preferida de la combinación de ácidos grasos está entre 15% y 25%, preferiblemente es aproximadamente un 20% en peso. La cantidad preferida de la combinación de ácidos grasos en un pienso concentrado mineral está entre 25% y 35%, preferiblemente es aproximadamente un 30% en peso. En un pienso concentrado en aminoácidos la cantidad total de la combinación de ácidos grasos está, preferiblemente, por encima de un 10%, pero a lo sumo un 20% o por debajo de un 20%, por ejemplo entre 11% y 19% o es aproximadamente un 15%. En un pienso concentrado en proteínas la cantidad total preferida de la combinación de ácidos grasos está entre 10,5% y 20% en peso.

El pienso según la invención no contiene preferiblemente otros ácidos grasos libres saturados distintos de los que proceden de la combinación de ácidos grasos añadidos o los contiene a lo sumo al 5%, preferiblemente a lo sumo al 1%, más preferiblemente a lo sumo al 0,5%, incluso más preferiblemente a lo sumo al 0,1% en peso del pienso. La proporción de ácido palmítico de los ácidos grasos saturados libres en el pienso según la invención es preferiblemente al menos un 90%, preferiblemente al menos un 95%, más preferiblemente un 97%, incluso más preferiblemente un 98% y lo más preferiblemente al menos un 99%.

El pienso según la invención produce glucosa, ácido palmítico y aminoácidos al sistema metabólico de la vaca. Preferiblemente, el pienso también activa la función mitocondrial. El pienso según la invención también mejora el grado de utilización de energía en el proceso de producción de leche de los rumiantes. Cuando la utilización de energía mejora, aumenta la producción de leche, por ejemplo, el rendimiento lácteo y se eleva la concentración de grasa en la leche. Especialmente, el pienso intensifica la síntesis de grasa en la glándula mamaria llevando el principal componente de grasa de la leche para uso en las células y, así, no hay necesidad de sintetizarlo y se ahorra energía de ese modo. Así, puede utilizarse la glucosa limitante más eficazmente en la producción de lactosa por lo cual aumenta la producción de leche. Preferiblemente, la concentración de proteínas de la leche aumenta. El contenido de proteínas de la leche aumenta cuando no hay que producir glucosa a partir de los aminoácidos que también se obtienen directamente del pienso. Cuando no es necesario que la vaca pierda peso al comienzo de la temporada de lactancia, disminuyen los problemas de fertilidad.

Ahora se ha encontrado que cuando los animales, además de acetato formado en el rumen, obtienen energía de ATP también mediante el acetato oxidado a partir de ácido palmítico, preferiblemente glucosa de un pienso glucogénico y aminoácidos de pienso proteínico, pueden aumentarse tanto la cantidad de leche como su contenido de proteína y grasa. Es esencial para los propósitos de la invención que se obtenga ácido palmítico de dicha fuente de grasa y de tal manera que no se altere el rumen, dificultando la digestibilidad del forraje y disminuyendo la alimentación (ingesta de pienso). Esto se consigue por primera vez con el pienso según la presente invención.

El pienso según la invención contiene preferiblemente al menos un emulsionante. Se prefieren los emulsionantes que tienen tanto efecto emulsionante como formador de bolitas. Preferiblemente, se seleccionan los emulsionantes del grupo que consiste en emulsionantes no iónicos. El índice de HLB (equilibrio hidrófilo-lipófilo, por sus siglas en inglés) del emulsionante es, preferiblemente, al menos 5, más preferiblemente al menos 7. Preferiblemente, es a lo sumo 14. Pueden mencionarse emulsionantes a base de aceite de ricino como ejemplos de emulsionantes preferidos. La cantidad de emulsionante usada en el pienso según la invención está entre 0,01% y 2%, preferiblemente está entre 0,02% y 1%, más preferiblemente entre 0,02% y 0,5%, incluso más preferiblemente entre 0,05% y 0,06% en peso del pienso. La cantidad de emulsionante por el peso de la combinación de ácidos grasos está entre 0,2% y 2,0%, preferiblemente entre 0,5% y 1,5%, lo más preferiblemente entre 0,8% y 1,2%.

Ahora se ha observado que el pienso según la invención que contiene una combinación de ácidos grasos con ácido palmítico al menos al 90% y un emulsionante adecuado tratado de una manera adecuada según la invención mejora el rendimiento lácteo, aumenta el contenido de grasas de la leche (% en peso) y también preferiblemente el contenido de proteínas de la leche (% en peso).

Preferiblemente, este pienso contiene además uno o más seleccionados del grupo que consiste en precursor glucogénico (tal como, por ejemplo, propilenglicol, glicerol, sales de propionato y asociaciones de los mismos), aminoácidos (tales como, por ejemplo, los seleccionados del grupo que consiste en los aminoácidos esenciales: metionina, lisina e histidina) y/o los componentes que mejoran la función mitocondrial (tales como, por ejemplo, los componentes seleccionados del grupo que consiste en: carnitina, biotina, otras vitaminas B y ácidos grasos omega-3), más preferiblemente seleccionados de precursor(es) glucogénico(s) y/o componente(s) que mejoran la función mitocondrial y lo más preferiblemente precursor(es) glucogénico(s).

Se obtuvo un aumento sorprendentemente grande en la producción de leche especialmente cuando se alimentaron las vacas con un pienso según la invención que contenía una combinación de ácido palmítico, un emulsionante, un precursor glucogénico, aminoácidos y ciertos componentes que intensifican la función a nivel celular (es decir, componentes que activan la función mitocondrial). La adición «correcta» de ácido palmítico en el pienso junto con los componentes de pienso adecuados mejoró la eficacia energética de la alimentación de los rumiantes y la utilización del pienso. Un pienso preferido según la presente invención contiene ácido palmítico que es completamente inerte en el rumen y se efectúa su utilización en el sistema metabólico de la vaca o mejora sorprendentemente por el procedimiento de preparación y los componentes adecuados del pienso. Por consiguiente, en una realización preferida el pienso según la invención comprende precursor(es) glucogénico(s). El (los) precursor(es) glucogénico(s) se selecciona(n) preferiblemente del grupo que consiste en: propilenglicol, glicerol, sales de propionato y asociaciones de los mismos. La cantidad del (de los) precursor(es) glucogénico(s) en el pienso según la invención está entre 1% y 20%, preferiblemente entre 5% y 15% en peso del pienso.

Además, el pienso según la invención también puede contener aminoácidos añadidos. Los aminoácidos añadidos se seleccionan preferiblemente del grupo que consiste en los aminoácidos esenciales: metionina, lisina e histidina. La cantidad de cada aminoácido añadido en el pienso según la invención está entre 0,1% y 2%, preferiblemente entre 0,5% y 1% en peso del pienso.

En una realización más, el pienso según la invención comprende componentes añadidos que activan la función mitocondrial. Preferiblemente, dichos componentes que activan la función mitocondrial se seleccionan del grupo que consiste en: carnitina, biotina, otras vitaminas B, ácidos grasos omega-3, ubiquinona y asociaciones de los mismos. La cantidad de los componentes que activan la función mitocondrial está entre 0,5% y 5%, preferiblemente entre 1% y 3% en peso del pienso.

El pienso según la invención es un pienso compuesto (pienso mezclado producido industrialmente) destinado a alimentación de animales lactantes. Como ejemplos pueden mencionarse piensos completos (pienso compuesto que contiene todos los nutrientes principales excepto los nutrientes obtenidos de forraje) y piensos concentrados, tales como piensos concentrados en proteínas, piensos concentrados en minerales, piensos concentrados energéticos y piensos concentrados en aminoácidos, entre los cuales se prefieren los piensos concentrados energéticos, los piensos concentrados en aminoácidos y los piensos concentrados en minerales. Por «pienso concentrado» se quiere decir un pienso compuesto que presenta una alta concentración de ciertas sustancias. El pienso concentrado requiere que se use en asociación con otro pienso (por ejemplo, granos). El pienso concentrado según la invención incluye, preferiblemente, sin embargo, más nutrientes que los correctores convencionales.

Preferiblemente, el pienso completo según la invención contiene entre 15% y 50% en peso, más preferiblemente entre 16% y 40% en peso, lo más preferiblemente entre 17% y 35% en peso de proteína y/o aminoácidos y/o péptidos. Esta cantidad incluye principalmente proteínas, pero también pueden incluirse péptidos y pequeñas cantidades de aminoácidos libres del pienso. El contenido de aminoácidos y/o proteínas y/o péptidos puede medirse, por ejemplo, usando el método de análisis de N (nitrógeno) Kjeldahl. Un pienso concentrado en aminoácidos o pienso concentrado en proteínas típico según la invención contiene entre 20% y 40% en peso, preferiblemente entre 24% y 35% en peso de aminoácidos y/o proteínas. Un pienso concentrado en minerales típico según la invención contiene menos de un 25% en peso, preferiblemente menos de un 20% en peso de aminoácidos y/o proteína. Un pienso concentrado energético típico según la invención contiene entre 5% y 50% en peso, preferiblemente entre 8% y 40% en peso de aminoácidos y/o proteína.

Preferiblemente, el pienso completo según la invención contiene entre 4% y 50% en peso, más preferiblemente entre 6% y 45% en peso, más preferiblemente entre 8% y 40% en peso y lo más preferiblemente entre 12% y 35% en peso de almidón. Puede medirse el contenido de almidón, por ejemplo, por el método AACCI 76-13.01. Un pienso concentrado en aminoácidos o pienso concentrado en proteínas típico, según la invención, contiene preferiblemente entre 1% y 30% en peso, preferiblemente entre 5% y 20% en peso de almidón. Un pienso concentrado en minerales típico según la invención contiene menos de un 20% en peso, preferiblemente menos de un 15% en peso de almidón. Un pienso concentrado energético típico según la invención contiene entre 5% y 50% en peso, preferiblemente entre 5% y 40% en peso de almidón.

Un pienso preferido según la invención contiene ácido palmítico y un emulsionante y se trata el pienso de manera que se mejore la digestión del ácido palmítico en el intestino delgado. El punto de fusión del ácido palmítico es 63°C y el índice de yodo ≤ 1 . Dicho ácido graso no interfiere, por lo tanto, en la función del rumen puesto que pasa completamente el rumen y no disminuye la ingesta de pienso como sales de calcio de ácidos grasos o combinaciones de ácidos grasos que presentan un punto de fusión inferior y un índice de yodo mayor. La digestibilidad del ácido palmítico de índice de

yodo bajo es deficiente cuando se alimenta como tal o se mezcla con el pienso sin un tratamiento térmico adecuado. La eficacia también se puede mejorar usando un emulsionante. Cuando se trata convenientemente el ácido palmítico y se absorbe por las partículas del pienso junto con un emulsionante, este pienso primero retarda la fermentación de las partículas del pienso en el rumen y lo más importante tiene una digestibilidad mejorada. En el intestino delgado los ácidos grasos absorbidos por las partículas de pienso se convierten en micelas emulsionadas antes de que puedan absorberse por la pared intestinal. La lisolecitina de los ácidos biliares actúa también como un emulsionante en el intestino delgado, pero su efecto se intensifica cuando el pienso ha sido tratado con un emulsionante.

En el procedimiento para preparar el pienso según la invención, cuando se añade ácido palmítico a una combinación de materia prima para pienso que se calienta por encima de 75°C durante al menos 20 minutos, la grasa se funde gradualmente y se absorbe de manera uniforme en el interior y en la superficie de las partículas de pienso, preferiblemente bajo la influencia de un emulsionante adecuado.

Sin embargo, es adecuado cualquier procedimiento de tratamiento térmico que conduzca a un pienso en el que los ácidos grasos se distribuyan de manera uniforme en el interior y en la superficie de las partículas de pienso bajo la influencia de un emulsionante adecuado. El tratamiento puede realizarse en un acondicionador de periodo prolongado, en un acondicionador de periodo poco prolongado, en un expansor y/o en un dispositivo formador de bolitas. Las condiciones usadas convencionalmente (temperatura, presión, humedad y tiempo) en estos procedimientos son adecuadas. Preferiblemente, se prepara el pienso en un acondicionador de periodo prolongado o expansor y lo más preferiblemente en un acondicionador de periodo prolongado.

Se prefiere según la invención que el ácido graso añadido haya sido tratado con un emulsionante en el procedimiento de preparación de la combinación de pienso, tras lo cual se aplica de manera uniforme la combinación de ácidos grasos en el interior y en la superficie de las partículas de pienso por lo que se activa la utilización de los nutrientes y mejora la digestibilidad de la grasa. Preferiblemente, el grado de utilización de pienso aumenta un 5%, más preferiblemente un 10% y lo más preferiblemente un 15% cuando se calcula como la eficacia de utilización de ingesta energética metabolizable para producción de leche (kl). A diferencia de otros varios piensos de alto contenido de grasa, el pienso según la invención es también agradable, incluso muy atractivo para los rumiantes, por ejemplo, las vacas. Por lo tanto, el pienso según la invención no disminuye la ingesta de pienso comparado con un pienso que no contiene grasas añadidas (el porcentaje de grasa de un pienso que no contiene grasas añadidas está típicamente entre 2% y 4% en peso).

En una realización preferida, el pienso según la invención es un pienso concentrado energético o un pienso concentrado en minerales, que contiene además de ácido palmítico un emulsionante y como fuente de glucosa propilenglicol, glicerol o sales de ácido propiónico (sodio, calcio) o sus asociaciones. Dicho pienso concentrado energético o pienso concentrado en minerales también puede contener pequeñas cantidades de componentes que activan la función mitocondrial, tal como carnitina, biotina, otras vitaminas B, ácidos grasos omega-3, ubiquinona y asociaciones de los mismos. Estos piensos concentrados también pueden contener aminoácidos añadidos. Una cantidad preferida de ácido palmítico en un pienso concentrado energético está entre 15% y 25%, preferiblemente aproximadamente un 20%. En un pienso concentrado en minerales preferido según la invención la cantidad de ácido palmítico está entre 25% y 35%, preferiblemente es aproximadamente un 30%.

En una realización preferida además, el pienso según la invención es un pienso concentrado en aminoácidos que contiene además de ácido palmítico, un emulsionante y fuentes de glucosa (preferiblemente un precursor glucogénico) y también aminoácidos. Los nutrientes en el pienso se utilizan más eficazmente solo después de que se haya intensificado el metabolismo energético a nivel celular con la ayuda del ácido palmítico. Como aminoácidos añadidos pueden usarse preferiblemente, entre otros, metionina, lisina o histidina o sus asociaciones. En una realización preferida además el pienso concentrado en aminoácidos según la invención también contiene componentes que activan la función mitocondrial, especialmente en referencia a la beta-oxidación y la síntesis de grasas. Dichos componentes incluyen, por ejemplo, carnitina, biotina, otras vitaminas B, ácidos grasos omega-3, ubiquinona y asociaciones de los mismos. Una cantidad preferida de ácido palmítico en un pienso concentrado en aminoácidos está entre 10% y 20%, preferiblemente es aproximadamente un 15%.

El pienso según la invención puede proporcionar al animal una cantidad diaria de la combinación de ácidos grasos descrita en la presente memoria, cantidad que es 0,2-1,0 kg/día, preferiblemente 0,3-0,8 kg/día y lo más preferiblemente 0,4-0,7 kg/día. Típicamente, la cantidad diaria de la combinación de ácidos grasos es al menos 0,2 kg/día, preferiblemente al menos 0,3 kg/día, más preferiblemente al menos 0,4 kg/día y lo más preferiblemente al menos 0,5 kg/día. También parece que los efectos útiles descritos en la presente memoria son la ración demandada dentro de las cantidades preferidas. La dosificación también puede expresarse como cantidad de combinación de ácidos grasos ingerida por el pienso según la invención por cantidad de leche producida. Las dosis adecuadas son, por ejemplo, 10-300 g de combinación de ácidos grasos por 10 kg de leche, más preferiblemente 60-160 g de combinación de ácidos grasos por 10 kg de leche y lo más preferiblemente aproximadamente 100 g de combinación de ácidos grasos por 10 kg de leche. Estas cantidades diarias o cantidades por 10 kg de producción de leche pueden aplicarse convenientemente en cualquier método o uso descrito aquí a continuación. Preferiblemente, las cantidades diarias descritas anteriormente son las cantidades de ácido palmítico libre.

Para asegurar un aumento relevante en la producción de leche, el contenido de grasa de la leche así como el contenido

de proteínas en la leche, se requiere que la dieta del animal suministre suficiente glucosa (una fuente de glucosa y/o un precursor de glucógeno, que el animal metaboliza a glucosa), suficientes aminoácidos, (especialmente todos los aminoácidos esenciales) y además, se requiere que se sigan las recomendaciones de alimentación dadas. Sin embargo, el efecto del pienso según la invención puede no observarse tan claramente si se usa en asociación con un ensilado de calidad muy alta o con pasto de comienzos del verano.

La invención también se refiere a un método para aumentar la producción de leche (es decir, rendimiento lácteo) de un animal lactante y para aumentar las concentraciones de proteína y grasa en la leche. El método comprende alimentar a dicho animal el pienso según la invención en cantidades que, dependiendo del tipo de pienso, corresponden a las recomendaciones de alimentación normales de dicho tipo de pienso. Además se describe un método para aumentar el contenido de grasa de la leche y para aumentar la producción de leche, en donde se proporciona a un animal lactante una cantidad que aumente la grasa de la leche de un pienso según la invención. Además se describe un método para aumentar el contenido de proteínas de la leche, en el que se proporciona a un animal lactante una cantidad que aumenta la proteína de la leche de un pienso según la invención. Además se describe un procedimiento de preparación de la leche en el que se alimenta el pienso según la invención a un animal lactante y se recupera la leche producida por el animal.

Un objeto más de la invención es el uso de ácido palmítico para preparar un pienso para rumiantes según las reivindicaciones, en donde el contenido de ácido palmítico añadido es mayor que un 10% en peso y en donde dicho ácido palmítico se ha aplicado durante el procedimiento de preparación de dicho pienso en el interior y en la superficie de las partículas de la materia prima para pienso.

Otro objeto más de la invención es el uso de ácido palmítico para aumentar la producción de leche de un animal lactante y para aumentar las concentraciones de proteína y grasa en la leche, en donde se proporciona a un animal lactante uno o más piensos según las reivindicaciones que proporcionan a dicho animal una cantidad diaria de ácido palmítico que es 0,2-1 kg/día, preferiblemente 0,3-0,8 kg/día y lo más preferiblemente 0,4-0,7 kg/día. Típicamente, la cantidad diaria de ácido palmítico es al menos 0,2 kg/día, preferiblemente al menos 0,3 kg/día, más preferiblemente al menos 0,4 kg/día y lo más preferiblemente al menos 0,5 kg/día.

Preferiblemente, en los usos según la invención se preparan los piensos usando al menos un emulsionante. También preferiblemente en los usos según la invención el ácido palmítico es esencialmente puro como se describe en la presente memoria. Además, también son aplicables todas las demás características preferidas de las realizaciones descritas en la presente memoria para los piensos según la invención para los usos descritos.

La invención también se refiere a un pienso compuesto para rumiantes que comprende:

- lípidos totales en una cantidad entre 10,1% y 57%, preferiblemente entre 10,5% y 45%, más preferiblemente entre 10,5% y 40%, aún más preferiblemente entre 10,5% y 30%, incluso más preferiblemente entre 10,5% y 20%, lo más preferiblemente entre 11% y 14% en peso,

- ácido palmítico libre en una cantidad entre 10,1% y 50%, preferiblemente entre 10,1% y 35%, más preferiblemente entre 10,1% y 25% en peso,

- proteínas en una cantidad entre 15% y 50%, preferiblemente entre 16% y 40%, más preferiblemente entre 17% y 35% en peso,

- almidón en una cantidad entre 4% y 50%, preferiblemente entre 6% y 45%, más preferiblemente entre 8% y 40% y lo más preferiblemente entre 12% y 35% en peso y

- un emulsionante y

en donde la cantidad de ácido palmítico libre es al menos un 40%, preferiblemente al menos un 45%, más preferiblemente al menos un 50%, aún más preferiblemente al menos un 55%, incluso más preferiblemente al menos un 60%, además más preferiblemente al menos un 65%, aún además más preferiblemente al menos un 70%, incluso además más preferiblemente al menos un 75%, aún incluso además más preferiblemente al menos un 80%, incluso aún además más preferiblemente al menos un 85% y lo más preferiblemente al menos un 90% en peso de los lípidos totales.

Preferiblemente, el emulsionante es un emulsionante no iónico. Preferiblemente tiene un valor de HLB de al menos 5, más preferiblemente al menos 7. Preferiblemente, es a lo sumo 14. Preferiblemente, el emulsionante es un emulsionante a base de aceite de ricino. El emulsionante se añade preferiblemente en una cantidad entre 0,01% y 2,0%, preferiblemente entre 0,02% y 1,0%, aún más preferiblemente entre 0,02% y 0,5%, lo más preferiblemente entre 0,02% y 0,06% en peso del pienso.

Preferiblemente, el pienso compuesto para rumiantes es un pienso completo. Preferiblemente es no extruido. Generalmente está en forma de bolitas o gránulos.

Preferiblemente, el pienso compuesto para rumiantes comprende además al menos un componente seleccionado del

- 5 grupo que consiste en un precursor glucogénico, preferiblemente en una cantidad entre 1% y 20%, más preferiblemente entre 5% y 15% en peso; un componente que activa la función mitocondrial, preferiblemente en una cantidad entre 0,5% y 5%, más preferiblemente entre 1% y 3% en peso y aminoácidos, preferiblemente en una cantidad entre 0,1% y 6%, más preferiblemente entre 1,5% y 3% en peso. El pienso compuesto para rumiantes se puede obtener por adición de una combinación de ácidos grasos que comprende al menos un 90% de ácido palmítico a materias primas para piensos convencionales.

Las realizaciones de la invención se describen en las reivindicaciones adjuntas. Los siguientes ejemplos ilustran la invención sin limitar la misma.

Ejemplo 1. Preparación de un pienso

- 10 Los materiales de partida son componentes para piensos que se mezclan con una combinación de ácidos grasos que contiene al menos un 90% de ácido palmítico. El punto de fusión de la combinación de ácidos grasos tiene que ser al menos 60°C y el índice de yodo a lo sumo 4. Se mezcla la combinación de ácidos grasos en un mezclador con los otros componentes para pienso (materias primas) durante 3 minutos, se añade un emulsionante y se funden el emulsionante y los ácidos grasos entre la masa de pienso en un acondicionador de periodo prolongado durante 15 aproximadamente 20 minutos a una temperatura de al menos aproximadamente 75°C y a lo sumo aproximadamente 85°C, para que la combinación de ácidos grasos funda lentamente y se extienda con la ayuda del emulsionante de manera uniforme en el interior y en la superficie de las partículas del pienso. Después se forman bolitas con la masa de pienso y se enfrían. Así, se trata la combinación de pienso entera con el ácido graso fundido y emulsionante y, por lo tanto, se protege al menos parcialmente de la degradación microbiana en el rumen.
- 20 Usando el pienso descrito anteriormente, pueden llevarse nutrientes más digeribles al intestino delgado de la vaca. Especialmente la alta cantidad de ácido palmítico en forma biodisponible permite cambios positivos en la producción de leche, así como en la composición de la leche y en la utilización del pienso.

Ejemplo 2. Pienso

- 25 Las siguientes composiciones son ejemplos de composiciones para pienso que aumentan la glucemia y el suministro de ácido palmítico en la sangre a la glándula mamaria.

	1	2	3
Grano para pienso (trigo, cebada, avenas)	0-50	10-40	20-30
Pulpa de remolacha	0-30	5-25	10-20
Salvado de trigo	0-30	5-25	10-20
Melazas	0-8	1-5	1-3
Molturaciones de proteína (colza, soja)	0-50	10-40	20-30
Harinillas de trigo	0-20	5-15	8-12
Minerales	0-5	1-4	2-3
Premezclas (vitaminas, nutrientes minerales)	0-2	0,5-1,5	0,8-1,2
Propilenglicol	1-15	4-14	8-12
Glicerol/propionato de sodio	0-5	1-4	2-3
Combinación de aminoácidos	0-2	0,1-1,5	0,3-0,9
Combinación de vitamina B	0-2	0,5-1,5	0,8-1,2
Carnitina	0-1	0,1-0,8	0,2-0,6
Ácido palmítico (pureza del 98%)	10,1-30	12-25	15-22
Emulsionante (no iónico)	0,02-2	0,03-1	0,05-0,5

Ejemplo de la composición de ácidos grasos de la grasa añadida:

		preferiblemente	más preferiblemente
C16:0	90-100	95-100	98-100
C18:0	0-10	0-5	0-2
C18:1	0-5	0-2	0-1
Otros	0-5	0-2	0-1
Punto de fusión	60-65°C		
Índice de yodo	0-4	0-3	0-1
Trans total	0		

Ejemplo 3. Experimento de alimentación

Se realizó un experimento de alimentación donde se reemplazaron de 1 a 3 kilos de un pienso completo convencional por un pienso según la invención. El experimento se continuó durante dos meses.

La composición del pienso según la invención en el experimento de alimentación (% en peso):

Pulpa de remolacha	20
Cebada	20
Ácido palmítico (98%)	20
Salvado de trigo	14
Salvado de avena	10
Propilenglicol	10
Melazas	2
Bicarbonato sódico	2
Biotina	1
Premezcla de carnitina	0,4
Premezcla de metionina	0,5
Emulsionante (no iónico)	0,1

5 Resultados:

	Referencia	Pienso de ensayo
Leche kg/d	29,5	32,5
% grasa en peso	3,98	4,43
% proteína en peso	3,15	3,37

Los resultados muestran que la producción de leche así como las concentraciones de grasa y proteína aumentaron significativamente.

Además, el grado de utilización de pienso, medido como la eficacia de utilización de la ingesta energética metabolizable para producción de leche (kl), aumentó significativamente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un pienso compuesto para rumiantes, caracterizado por que además de materias primas para piensos convencionales, que incluyen materiales que contienen proteínas, carbohidratos y grasas, el pienso contiene en el interior y en la superficie de las partículas de la materia prima para pienso una combinación de ácidos grasos en donde el contenido de ácido palmítico libre es al menos un 90% y la cantidad total de la combinación de ácidos grasos en dicho pienso para rumiantes es mayor que un 10% en peso.
2. El pienso compuesto para rumiantes según la reivindicación 1, caracterizado por que la combinación de ácidos grasos tiene un índice de yodo de a lo sumo 4, preferiblemente a lo sumo 2, más preferiblemente a lo sumo 1,5 y lo más preferiblemente ≤ 1 .
- 10 3. El pienso compuesto para rumiantes según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la cantidad total de la combinación de ácidos grasos en el pienso está entre 10,1% y 50%.
- 15 4. El pienso compuesto para rumiantes según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por que comprende además precursor(es) glucogénico(s) y/o aminoácidos añadidos y/o componente(s) añadido(s) que activan la función mitocondrial y/o al menos un emulsionante, preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en emulsionantes no iónicos.
5. El pienso compuesto para rumiantes según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por que es un pienso concentrado energético, que comprende entre 15% y 25% de ácido palmítico, al menos un emulsionante y al menos un precursor glucogénico.
- 20 6. El pienso compuesto para rumiantes según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado por que es un pienso concentrado mineral, que comprende entre 25% y 35% de ácido palmítico, al menos un emulsionante y al menos un precursor glucogénico.
7. El pienso compuesto para rumiantes según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado por que es un pienso concentrado en aminoácidos, que comprende entre 10,1% y 20% de ácido palmítico, al menos un emulsionante, al menos un precursor glucogénico y aminoácidos añadidos.
- 25 8. El pienso compuesto para rumiantes según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizado por que es un pienso concentrado de proteínas, que comprende entre 10,1% y 20% de ácido palmítico, al menos un emulsionante, al menos un precursor glucogénico y aminoácidos añadidos.
9. Un pienso compuesto para rumiantes según la reivindicación 1, que comprende:
 - 30 - lípidos totales en una cantidad entre 10,1% y 57%, preferiblemente entre 10,5% y 45%, más preferiblemente entre 10,5% y 40%, aún más preferiblemente entre 10,5% y 30%, incluso más preferiblemente entre 10,5% y 20%, lo más preferiblemente entre 11% y 14% en peso,
 - ácido palmítico libre en una cantidad entre 10,1% y 50%, preferiblemente entre 10,1% y 35%, más preferiblemente entre 10,1% y 25% en peso,
 - 35 - proteínas en una cantidad entre 15% y 50%, preferiblemente entre 16% y 40%, más preferiblemente entre 17% y 35% en peso,
 - almidón en una cantidad entre 4% y 50%, preferiblemente entre 6% y 45%, más preferiblemente entre 8% y 40% y lo más preferiblemente entre 12% y 35% en peso y
 - un emulsionante y
- 40 en donde la cantidad de ácido palmítico libre es al menos un 40%, preferiblemente al menos un 45%, más preferiblemente al menos un 50%, aún más preferiblemente al menos un 55%, incluso más preferiblemente al menos un 60%, además más preferiblemente al menos un 65%, aún además más preferiblemente al menos un 70%, incluso además más preferiblemente al menos un 75%, aún incluso además más preferiblemente al menos un 80%, incluso aún además más preferiblemente al menos un 85% y lo más preferiblemente al menos un 90% en peso de los lípidos totales.
- 45 10. El pienso compuesto para rumiantes según la reivindicación 9, en donde el emulsionante es un emulsionante no iónico, más preferiblemente tiene un valor de HLB de al menos 5, preferiblemente al menos 7, más preferiblemente a lo sumo 14, aún más preferiblemente es un emulsionante a base de aceite de ricino y lo más preferiblemente la cantidad de emulsionante en el pienso es entre 0,01% y 2,0%, preferiblemente entre 0,02% y 1,0%, aún más preferiblemente entre 0,02% y 0,5%, lo más preferiblemente entre 0,02% y 0,06% en peso.
- 50 11. El pienso compuesto para rumiantes según la reivindicación 9 o 10, en donde el pienso es un pienso completo, preferiblemente no es extruido y/o está en forma de bolitas o gránulos.

12. El pienso compuesto para rumiantes según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde el pienso comprende además al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en un precursor glucogénico, preferiblemente en una cantidad entre 1% y 20%, más preferiblemente entre 5% y 15% en peso; un componente que activa la función mitocondrial, preferiblemente en una cantidad entre 0,5% y 5%, más preferiblemente entre 1% y 3% en peso y aminoácidos, preferiblemente en una cantidad entre 0,1% y 6%, preferiblemente, entre 1,5% y 3% en peso.
13. El pienso compuesto para rumiantes según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, obtenible por adición de una combinación de ácidos grasos que comprende al menos un 90% de ácido palmítico a materias primas para piensos convencionales.
14. Un procedimiento para preparar el pienso compuesto para rumiantes según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizado por que entre las materias primas para piensos convencionales, que incluyen materiales que contienen proteínas, carbohidratos y grasas, se añade con mezcla simultánea una combinación de ácidos grasos en donde el contenido de ácido palmítico libre es al menos un 90%, siendo la cantidad total de la combinación de ácidos grasos en el pienso mayor que un 10% en peso, se calienta la combinación de pienso de manera que la combinación de ácidos grasos funda y se extienda en el interior y en la superficie de las partículas de la materia prima del pienso y opcionalmente se forman bolitas de la combinación y se enfrían.
15. Un método para aumentar la producción de leche de un animal lactante y para aumentar las concentraciones de proteína y grasa en la leche, caracterizado por que se proporciona a dicho animal el pienso compuesto para rumiantes según una cualquiera de las reivindicaciones 1-13.
16. Uso de ácido palmítico para preparar un pienso compuesto para rumiantes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde el contenido de ácido palmítico añadido es mayor que un 10% en peso y en donde dicho ácido palmítico se ha aplicado durante el procedimiento de preparación de dicho pienso compuesto para rumiantes en el interior y en la superficie de las partículas de la materia prima para pienso.
17. Uso de ácido palmítico para aumentar la producción de leche de un animal lactante y para aumentar las concentraciones de proteína y grasa en la leche, en donde se proporciona a un animal lactante uno o más piensos compuestos para rumiantes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que proporciona a dicho animal una cantidad diaria de ácido palmítico que está entre 0,2 kg/día y 1 kg/día, preferiblemente entre 0,3 kg/día y 0,8 kg/día.