

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 933**

51 Int. Cl.:

A23K 40/20 (2006.01)
A23K 20/105 (2006.01)
A23K 20/158 (2006.01)
A23K 20/10 (2006.01)
A23K 50/75 (2006.01)
A23K 40/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2012 PCT/US2012/042848**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2013 WO13003080**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2012 E 12805299 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2723189**

54 Título: **Formulaciones para climas fríos para acondicionar pienso para animales**

30 Prioridad:
26.06.2011 US 201161501225 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.06.2019

73 Titular/es:
**ANITOX CORPORATION (100.0%)
1055 Progress Circle
Lawrenceville, GA 30043, US**

72 Inventor/es:
**PIMENTEL, JULIO;
RICHARDSON, KURT y
WILSON, DON**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 717 933 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

Formulaciones para climas fríos para acondicionar pienso para animales

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

Una formulación líquida para acondicionar pienso para animales.

10

Antecedentes

La mayor parte de la industria de animales usa pienso granulado. La granulación es una transformación de pienso en polvo (pienso triturado) en pequeños gránulos que tienen todos los nutrientes requeridos para un animal. Típicamente, la producción a partir de materias primas mediante granulación representa un 60-70 % del coste de la fabricación de piensos para animales. Encontrar un procedimiento o modificación para disminuir el coste de la producción de piensos sin reducir la calidad del pienso ha sido una de las áreas más importantes de investigación en la industria de animales. Varios estudios indican que la granulación mejora la conversión del pienso en como mucho un 12 %. Esta mejora en el rendimiento se atribuye a disminuciones en el desperdicio de pienso, segregación de ingredientes y gastos de energía por el animal mientras come (Behnke, K. C., 1994, "Factors affecting pellet quality" pág. 44-54, Proc. Maryland Nutr. Conf. Feed Manuf., College Park, MD. Maryland Feed Ind. Council. y Univ. Maryland, College Park. Briggs; J.L., D.E. Maier, B.A. Watkins, y K.C. Behnke, 1999, "Effect of ingredients and processing parameters on pellet quality", Poultry Sci. 78: 1464-1471). Los gránulos duraderos reducen los residuos, reducen la segregación, mejoran la palatabilidad y permiten que se coman comidas más grandes en menos tiempo. Los pollos a los que se da pienso triturado gastan un 14,3 % de una jornada de 12 horas comiendo frente a un 4,7 % para pollos alimentados con gránulos (Jensen L., L.H. Merrill, C.V. Reddy y J. McGinnis, 1962, "Observations on eating patterns and rate of food passage of birds fed pelleted or unpelleted diets", Poultry Sci. 41:1414-1419).

El proceso de granulación requiere una etapa de acondicionamiento, que implica vapor para gelatinizar el almidón en la dieta y para producir mejor unión, aumentando de este modo la durabilidad de los gránulos. La gelatinización del almidón es un proceso en que se difunde agua, en forma de vapor, en los gránulos de almidón causando hinchamiento (Parker, R. y S.G. Ring, 2001, "Mini Review: Aspects of the Physical Chemistry of Starch". J. Cereal Sci. 34: 1-17). Según se enfría el almidón gelatinizado forma un gel, que actúa como adhesivo, que causa la unión de las partículas (Lund, D., 1984, "Influence of time, temperature, moisture, ingredients and processing conditions on starch gelatinization", CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 20:249-273). La adición de grandes cantidades de humedad también reduce la temperatura de inicio requerida para que se produzca la gelatinización del almidón. En general se ha creído que el almidón gelatinizado mejora el acceso enzimático a los enlaces glucosídicos y, por consiguiente, mejora la digestibilidad en el animal (Parker, R. y S.G. Ring, 2001, "Mini Review: Aspects of the Physical Chemistry of Starch", J. Cereal Sci. 34: 1-17).

Los gránulos de pienso se dañan durante la carga, descarga, almacenamiento, transporte y transferencia a los comederos. La manipulación y transporte del pienso a menudo provoca una reducción en el porcentaje de gránulos intactos, aumento en los gránulos rotos y un aumento en los finos de pienso. Se cree por cada 10 % de aumento en los finos, hay una pérdida de un punto de la conversión del pienso, que entonces requiere comer más pienso para producir la misma cantidad de carne (McKinney *et al.*, 2004: Harper). La presente invención proporciona excelentes propiedades de gránulo, en que el porcentaje de finos se reduce al menos un 10 % en comparación con una muestra de control tratada con agua, más típicamente de un 15 % a un 20 %.

Durante el acondicionamiento, el vapor añade hasta un 6 % de humedad al pienso. Cada porcentaje de humedad añadido al pienso a través de vapor eleva la temperatura del pienso triturado aproximadamente 23 °C, que mejora el proceso de acondicionamiento optimizando la operación de molienda de gránulos y la durabilidad de los gránulos (Fairfield, D., 2003 "Pelleting for Profit-Part 1", Feed and Feeding digest 54 (6) 2003). Esta humedad añadida se pierde cuando el gránulo se enfría. Varios estudios han demostrado que la adición de agua más allá de la humedad añadida durante el proceso de acondicionamiento puede mejorar la granulación (Fairchild, F. y D. Greer, 1999, "Pelleting with precise mixer moisture control, Feed Int. 20 (8): 32-36; Moritz, J.S *et al.*, 2003 "Feed manufacture and feeding of rations with graded levels of added moisture formulated at different densities", J. Appl. Poultry Res. 12:371-381). Moritz *et al.* y Hott *et al.* informaron de un aumento en PDI y una disminución en el uso de energía mediante la adición de un 2,5 a un 5 % de humedad a una dieta basada en maíz-soja en la mezcladora (Moritz, J. S. *et al.*, 2001, "Effect of moisture addition at the mixer to a corn-soybean-based diet on broiler performance", J. Appl. Poultry Res. 10: 347-353; Hott *et al.*, 2008, "The effect of moisture addition with a mold inhibitor on pellet quality, feed manufacture and broiler performance", J. Appl. Poultry Res. 17:262-271).

La adición de humedad al pienso en la mezcladora demostró aumentar la calidad del gránulo y disminuir el consumo de energía en la molienda del gránulo. También se descubrió que la adición de humedad para reducir la diferencia de temperatura ΔT entre el triturado acondicionado y los gránulos calientes, que indica una disminución en el desgaste del troquel. La humedad añadida al pienso en una mezcladora llega a unirse en las diversas reacciones

relacionadas con calor, tales como gelatinización del almidón que provoca PDI aumentado. Esta humedad no se elimina fácilmente de los gránulos como la humedad añadida durante el proceso de acondicionamiento. Sin embargo, la humedad adicional puede migrar a la superficie del gránulo, que puede provocar un peligro de formación de moho significativo. El uso de un tensioactivo en los aditivos de humedad facilita la absorción de agua en el pienso triturado, reduciendo de ese modo el peligro de formación de moho.

Los fabricantes de piensos para animales actualmente usan agua, que no penetra totalmente en el pienso triturado. Se ha descubierto que la adición de un tensioactivo no iónico mejora esta penetración del agua, mejorando de este modo la calidad del gránulo, así como los parámetros de granulación. Para los integradores de aves de corral y cerdos, la necesidad de fungicidas no es de importancia económica porque el pienso se consume en 3-5 días desde la fabricación, que es un tiempo insuficiente para que crezca moho.

La presente invención es una formulación altamente concentrada de aceite de ricino etoxilado más agentes químicos para evitar el daño por temperaturas extremadamente frías. Como la fórmula de tensioactivo está tan concentrada, sus costes de transporte y manipulación son bajos, de modo que esta fórmula ofrece ventajas de coste significativas a los productores de piensos que trabajan en climas fríos.

El emulsionante de aceite de ricino etoxilado se produce mediante la reacción de aceite de ricino con óxido de etileno. Los emulsionantes de aceite de ricino etoxilado son de diversas longitudes de cadena, dependiendo de la cantidad de óxido de etileno usado durante la síntesis. La relación molar puede variar entre 1 molécula de aceite de ricino a 1-200 moléculas de óxido de etileno, produciendo un emulsionante de aceite de ricino etoxilado nombrado de acuerdo con la fórmula PEG-x (polietilenglicol, donde x es el número de restos de óxido de etileno) de emulsionante de aceite de ricino (Frujtier-Polloth, C., 2005, "Safety assessment on polyethylene glycols (PEGs) and their derivatives as used in cosmetic products", Toxicology 214: 1-38). Estos emulsionantes se han usado ampliamente para solubilizar fármacos insolubles en agua para tratamientos en seres humanos y animales. Son compuestos estables, no volátiles, que no se hidrolizan o deterioran en almacenamiento.

El aceite de ricino se obtiene de las semillas de *Ricinus communis* y consiste principalmente en los triglicéridos de ácidos ricinoleico, isoricinoleico, esteárico y hidroxisteárico. El aceite de ricino es un recurso de ácido ricinoleico al 90 % (ácido 12-hidroxioleico), no tóxico, biodegradable y renovable. Pueden obtenerse otros emulsionantes con propiedades similares a partir de aceites diferentes, por ejemplo, aceite de soja, canola, bogol y otros aceites vegetales. También puede utilizarse emulsionantes sintéticos proporcionados que están aprobados para su uso en pienso para animales.

Se han presentado varias solicitudes PCT para los usos de tensioactivos de aceite de ricino etoxilado en ingredientes de pienso y pienso completo.

El documento WO 99/60865 se refiere al uso de una emulsión de tensioactivo-agua que se añade al pienso para animales antes o después del tratamiento con calor. La emulsión ayuda a mantener o reducir el agua perdida durante el tratamiento con calor. Esta emulsión consiste en 1 a 8 partes de agua y 0,005 a 0,5 partes de tensioactivo, y tiene un punto de fusión de más de 15 °C. La presente invención es una solución, en lugar de una emulsión, y deja una solución transparente a temperaturas de congelación.

La patente WO 97/28896 muestra una mezcla acuosa de melazas, grasa, aceite, ácidos y agua que contiene un aceite de ricino etoxilado como dispersante, que evita la separación de la mezcla. La presente invención no contiene melazas y usa tipos seleccionados de aceite de ricino etoxilado (PEG-40, PEG-60) para mejorar las propiedades en climas fríos, manteniendo al mismo tiempo el rendimiento de granulación.

El documento WO 96/11585 divulga un pienso para animales que contiene un compuesto de polietilenglicol que incluye un aceite de ricino etoxilado que tiene una masa molecular de 5000-11 000. En una realización, el aceite de ricino etoxilado de la invención tiene sesenta moléculas etoxiladas, y una masa molecular de 3700-3850.

El documento WO 95/28091 describe la adición de aceite de ricino etoxilado a pienso deshidratado convencional para animales, que se dice que mejora la disponibilidad de las sustancias nutritivas, para aumentar el crecimiento del animal y para disminuir la mortalidad. El aceite de ricino etoxilado tiene de 8-35 moléculas etoxiladas, que difiere del aceite de ricino etoxilado que tiene 40-60 moléculas etoxiladas, como en la presente invención.

El documento US 6482463 divulga un aceite de ricino etoxilado para pienso para animales para mejorar la disponibilidad de sustancias nutritivas. Se dice que el aceite de ricino etoxilado ayuda en la formación de micelas grasas en el conducto intestinal, mejorando de este modo la digestión/absorción de grasas. Las tasas de inclusión típicas en el pienso son 100 ppm de aceite de ricino etoxilado, en comparación con 11-23 ppm en la presente invención. A la tasa de inclusión propuesta, la presente invención mejora la eficacia del proceso de granulación y la calidad del gránulo, pero no tiene efecto aparente sobre la disponibilidad de sustancias nutritivas.

El documento WO 2011/025496 divulga un tratamiento por calor para acondicionar el pienso para animales, que comprende una solución de ácidos orgánicos mezclados, un aceite de ricino etoxilado y un terpeno antimicrobiano,

que mejora la calidad del gránulo, los parámetros de molienda del pienso y con inhibición de mohos y bacteriana mejorada.

5 Estas patentes mencionadas anteriormente describen la adición de tensoactivo de aceite de ricino etoxilado, preferiblemente como una emulsión, para mejorar la digestibilidad de las sustancias hidrófobas en piensos para animales, pero según se formula no mejoran los beneficios para el proceso de producción, tal como consumo energético disminuido, calidad del gránulo mejorada y alta solubilidad incluso en clima frío.

10 La presente invención proporciona una solución de tensoactivo concentrada que es resistente a cambios abruptos de temperatura y, cuando se añade a pienso antes de la granulación, mejora la eficacia de molienda y la calidad del gránulo.

Se mencionan diversas patentes y publicaciones en toda esta memoria descriptiva.

15 Sumario de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar una formulación que mejore el proceso de granulación y/o los procesos de extrusión de pienso para animales.

20 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona una solución madre para fabricar pienso granulado o extruido para animales, que comprende:

- 25
- a) un 30 % en peso de ácido acético a un 56 % en peso en agua,
 - b) un 22,5 % en peso de tensoactivo de aceite de ricino etoxilado que tiene una relación molar media de 1 molécula de aceite de ricino a 60 moléculas de óxido de etileno,
 - c) un 15 % en peso de propilenglicol, y
 - d) un 32,5 % en peso de agua.

30 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un pienso granulado para animales hecho mediante un proceso, que comprende: diluir dicha solución madre detallada anteriormente en agua hasta un 0,5 % en peso para preparar una composición de tratamiento por calor y aplicar una cantidad eficaz de la misma a un pienso para animales o alimento para mascotas, con suficiente calentamiento para granular el pienso.

35 De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un proceso para preparar un pienso granulado para animales, que comprende: diluir dicha solución madre anteriormente en agua hasta un 0,5 % en peso para preparar una composición de tratamiento por calor, aplicar una cantidad eficaz de la misma a un pienso para animales o alimento para mascotas, con suficiente calentamiento para granular el pienso, y granular el pienso.

40 Los beneficios de la invención incluyen (i) los porcentajes de finos se mejoran al menos un 5 % en comparación con una muestra de control tratada con agua, preferiblemente al menos un 15 % o 40 %. (ii) El consumo energético se mejora al menos un 10 % en comparación con una muestra de control tratada con agua, preferiblemente al menos un 20 % o 25 %. (iii) La humedad del gránulo se mejora al menos un 0,4 % en comparación con una muestra de control tratada con agua, preferiblemente al menos un 0,5 % o 0,6 %.

45 De forma más importante, la presente invención reduce en gran medida los problemas en el transporte y almacenamiento de la solución madre, porque sigue en solución hasta aproximadamente -10 a -15 °C o inferior. No tiene actividad antifúngica, que no es necesaria para los integradores de animales y compañías de alimentos para mascotas, pero retiene las ventajas de buena gelatinización, alta calidad del gránulo y bajo consumo energético durante la granulación o extrusión.

Descripción de las realizaciones preferidas

55 La presente invención es una mezcla de tensoactivo de ácido graso etoxilado y excipientes, que es estable a temperaturas frías, lo que la hacen útil para operaciones de cebaderos en el norte en duras condiciones de invierno. Al mismo tiempo, proporciona excelente calidad del gránulo (gelatinización del almidón, durabilidad del gránulo, retención de humedad) y parámetros de molienda del pienso (rendimiento del pienso, consumo energético).

60 Definiciones

El "porcentaje en peso" de un componente se basa en el peso total de la formulación o composición en que se incluye el componente.

65 "Ácido orgánico" incluye ácido fórmico, acético, propiónico, butírico y otros ácidos grasos C₁ a C₂₄, y mono-, di- o triglicéridos de ácidos grasos C₁ a C₂₄.

La expresión "cantidad eficaz" significa una cantidad que puede realizar la función o que tiene la propiedad para la que se expresa la cantidad eficaz, tal como una cantidad no tóxica, pero suficiente para proporcionar el nivel deseado de granulación o molienda. Las cantidades eficaces pueden determinarse por un experto en la materia usando únicamente experimentación rutinaria.

Cuando se granula el pienso, se inyecta vapor en el pienso triturado, entonces la masa se granula. En el pienso extruido, se inyecta vapor en el pienso triturado a presión, después la masa se extruye y después se granula. El pienso extruido es menos denso que el pienso triturado.

Las formulaciones de la presente invención pueden variar no solamente en las concentraciones de componentes principales, por ejemplo, ácidos orgánicos, sino que también pueden modificarse añadiendo o eliminando un tipo de ácido orgánico y/o un tipo de tensioactivo y/o un tipo de excipiente.

Las expresiones "efecto sinérgico" y "sinergia" significan efectos de granulación mejorados cuando los ingredientes se añaden como una mezcla en comparación con los componentes individuales.

Composición o composiciones

En general, la solución madre contiene

- a) un 30 % en peso de ácido acético a un 56 % en peso en agua,
- b) un 22,5 % en peso de tensioactivo de aceite de ricino etoxilado que tiene una relación molar de 1 molécula de aceite de ricino a 60 moléculas de óxido de etileno,
- c) un 15 % en peso de propilenglicol,
- d) un 32,5 % en peso de agua.

La solución madre puede añadirse a 5 a 200 partes de agua, preferiblemente 10-15 partes, para preparar una composición de tratamiento por calor poco antes de su uso; después aplicando una cantidad eficaz de dicha composición de tratamiento por calor a un pienso para animales con suficiente calentamiento para granular el pienso.

El tensioactivo es un compuesto de aceite de ricino etoxilado no iónico que tiene 60 moléculas de etileno distribuidas de forma normal alrededor de la media y que tiene un HLB de 4 a 18, preferiblemente 13-16. La concentración de tensioactivo en la solución madre es de un 22,5 % en peso.

Para disolver el aceite de ricino etoxilado y mantenerlo en solución a bajas temperaturas, la solución madre contiene un 30 % en peso de ácido orgánico. El ácido orgánico es ácido acético. La composición también contiene un 32,5 % en peso de agua; y un 15 % en peso de propilenglicol.

La composición se diluye con 5 a 200 partes de agua para formar una composición de tratamiento por calor que es una mezcla acuosa al 0,5 hasta el 20 % en peso, preferiblemente una mezcla al 0,5 hasta el 10 % en peso. Los ácidos de a) pueden estar tamponados o sin tamponar. El tampón puede ser hidróxido de calcio, hidróxido de amonio o hidróxido de sodio.

La composición de tratamiento por calor se aplica al pienso para animales en una cantidad de un 0,25 a un 20 % en peso basado en el peso del pienso para animales de partida, preferiblemente de un 1 a un 10 % en peso. Más preferiblemente, la mezcla acuosa se aplica al pienso no granulado en cantidades de 1 a un 5 % en peso basado en el pienso total, o de un 1 a un 3 % en peso.

Métodos

La presente invención mantiene niveles de humedad en el pienso granulado superiores a los niveles de humedad en los piensos no tratados, o en piensos producidos usando métodos de granulación convencionales. La mezcla acuosa de la invención se aplica a ingredientes de pienso antes de entrar en la mezcladora. La mezcla acuosa puede aplicarse a los ingredientes de pienso sin mezclar en la mezcladora, o aplicarse durante el mezclado de los ingredientes de pienso, y puede aplicarse durante el ciclo de mezcla en húmedo.

La mezcla acuosa de la invención se aplica mediante una boquilla de pulverización para proporcionar una distribución uniforme y homogénea de la mezcla en todo el pienso.

Ejemplo 1 (no de acuerdo con la invención)

El propósito de estos experimentos fue seleccionar un derivado de aceite de ricino etoxilado que reduzca la tensión superficial del agua y sea estable en una mezcla de ácidos orgánicos tamponados.

El efecto de los productos de aceite de ricino etoxilados sobre la tensión superficial de agua se comparó con el de polisorbato 80. Los tensioactivos se añadieron a agua a una concentración del 10 %, y la tensión superficial se midió en un Fisher Surface Tensiomat Modelo 21. Las tensiones superficiales de estas soluciones al 10 % se midieron de la siguiente manera:

5

Tratamiento	Tensión superficial (dinas/cm)
CO-60 (Protachem)	41,35
CO-200 (Protachem)	41,03
CO-40 (Stepantex)	40,25
Polisorbato-80 (T-maz)	40,57
Agua	73,45

Se observó que todos los tensioactivos disminuían la tensión superficial del agua de forma aproximadamente igual. Los tensioactivos se añadieron a dos mezclas tamponadas diferentes de ácidos orgánicos (mezcla S o H) a una concentración de un 0,5 % en peso o un 2,25 % en peso. Se hicieron observaciones visuales a temperatura ambiente para registrar cualquier problema de precipitación o solubilidad. Los resultados fueron los siguientes:

10

	Tratamiento	% de tensioactivo	Comentarios
1	Mezcla S de control	0	Transparente
2	Mezcla S + CO-60	0,5	Transparente
3	Mezcla S + CO-200	0,5	Transparente, sedimentos de tensioactivo en el fondo
4	Mezcla S + CO-40	0,5	Transparente
5	Mezcla S + C-EL	0,5	Transparente
6	Mezcla S + T-maz	0,5	Transparente
7	Mezcla H de control	0	Transparente
8	Mezcla H + CO-60	2,25	Transparente
9	Mezcla H + CO-200	2,25	Turbio, sedimentos de tensioactivo en el fondo
10	Mezcla H + CO-40	2,25	Transparente
11	Mezcla H + C-EL	2,25	Transparente
12	Mezcla H + T-maz	2,25	Transparente

CO-200 no permaneció soluble a un 0,5 % o un 2,25 % en ninguna de las soluciones de ácido tamponadas.

15 **Ejemplo 2 (no de acuerdo con la invención)**

El propósito de este experimento fue determinar la solubilidad de varios tensioactivos no iónicos cuando se añadían a una mezcla de ácidos orgánicos tamponados almacenados a diferentes temperaturas. Las mezclas de ácido tamponadas S y H, como en el ejemplo 1, se usaron en combinación con Tmaz, o tensioactivos de aceite de ricino Protachem CO-60, Stepantex CO-40 y Cremophor EL. Las concentraciones de tensioactivo fueron de un 2,25 % en peso. La estabilidad del producto se observó después de almacenar las mezclas durante 7 días a -20 °C, 1 °C, 50 °C y temperatura ambiente.

20

	Tratamiento	Temperatura			
		24 °C	-20 °C	1 °C	50 °C
1	Mezcla S + Tmaz	Transparente	Transparente	Transparente	Opaco
2	Mezcla S + CO-40	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente
3	Mezcla S + CO-60	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente
4	Mezcla S + C-EL	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente
5	Mezcla H + Tmaz	Transparente	Transparente	Transparente	Separación, enturbiado cuando se mezcla
6	Mezcla H + CO-40	Transparente	Transparente	Transparente	Separación, enturbiado cuando se mezcla
7	Mezcla H + CO-60	Transparente	Enturbiado	Turbio	Transparente
8	Mezcla H + C-EL	Transparente	Transparente	Transparente	Separación, enturbiado cuando se mezcla

25 Los tensioactivos de aceite de ricino etoxilado parecían estables cuando se mezclaban en mezcla de ácido tamponado S y se almacenaban a diferentes temperaturas. En la mezcla H, la exposición a temperaturas elevadas produjo problemas de separación del producto con la excepción de CO-60.

30 **Ejemplo 3 (no de acuerdo con la invención)**

El propósito de este experimento fue determinar los efectos de la relación de tensioactivo:ácido, en los productos del ejemplo 2, sobre la tensión superficial del agua y su miscibilidad. También se ensayó el aceite de ricino etoxilado CO-300. La tensión superficial del agua se determinó usando tensioactivo al 5 % en mezclas de ácido tamponadas S

y H. La miscibilidad de las muestras se observó después de un tratamiento de choque térmico de 15 minutos a 85 °C. Este ensayo produjo precipitación del tensioactivo.

Los resultados del ensayo de choque térmico fueron los siguientes:

5

	Tratamiento	Tensión superficial (din/cm)	Observaciones visuales	
		solución al 5 %	15 minutos a 85 °C	Después de choque térmico
1	Mezcla S sin tensioactivo	69,0	Transparente	Transparente
2	Mezcla S + CO-60	51,3	Transparente	Transparente
3	Mezcla S + CO-200	54,4	Transparente	Transparente
4	Mezcla S + CO-40	49,8	Transparente	Transparente
5	Mezcla S + C-EL	50,4	Turbio	Transparente
6	Mezcla S + Tmaz	50,2	Turbio	Transparente
13	Mezcla S + CO-300	51,6	Turbio	Transparente
7	Mezcla H sin tensioactivo	57,7	Transparente	Transparente
8	Mezcla H + CO-60	46,5	Transparente	Transparente
9	Mezcla H + CO-200	51,5	Transparente	Transparente
10	Mezcla H + CO-40	46,4	Transparente	Transparente
11	Mezcla H + C-EL	45,8	Turbio	Transparente
12	Mezcla H + Tmaz	46,8	Turbio	Transparente
14	Mezcla H + CO-300	48,7	Turbio	Transparente

Las mezclas S y H con tensioactivos C-EL T-maz y CO-300 se enturbiaban cuando se sometían a choque térmico. Todas volvieron a ser transparentes después de enfriarlas durante 30 minutos. Las mezclas que contenían aceite de ricino etoxilado CO-40 o CO-60 produjeron mejor estabilidad.

10

Ejemplo 4 (no de acuerdo con la invención)

El propósito de este experimento fue comparar los efectos de tensioactivo CO-60 en los parámetros de molienda y la calidad del gránulo y comparar T-maz y CO-60 usando la mezcla S. Se diluyeron diferentes tensioactivos en ácidos orgánicos tamponados (mezcla S) o no tamponados (mezcla A) a una tasa de inclusión de un 2,25 %. La mezcla W fue una mezcla acuosa más tensioactivo.

15

Se pulverizaron mezclas tamponadas o no tamponadas durante el ciclo de mezcla a una tasa de inclusión de un 1 % (solución 5:95). El ciclo de mezcla consistía en 3 minutos de mezcla en seco y 2 minutos de mezcla de húmedo. Hubo tres repeticiones para cada tipo de tratamiento. Se hizo una repetición por día, el ensayo duró durante tres días. Se usó el mismo tipo de pienso para todos los tratamientos en todos los días para disminuir la variación experimental. Los parámetros de eficacia de producción de molienda de pienso y la calidad del gránulo se presentan en las siguientes tablas:

20

Parámetro de molienda de pienso ^a	Control	Mezcla S + Tmaz	Mezcla S + CO-60	Mezcla A + CO-60	Mezcla W + CO-60
Motor de gránulos (A)	63,52 ± 1,18	62,40 ± 0,49	62,73 ± 0,65	63,67 ± 0,43	64,31 ± 1,30
Tasa de alimentación (libras/h)	2659 ± 97,3	2607 ± 56,4	2597 ± 59,2	2596 ± 61,9	2634 ± 54,7
Tasa de alimentación observada (t/h)	1,33 ± 0,05	1,30 ± 0,03	1,30 ± 0,03	1,32 ± 0,03	1,32 ± 0,03
Temperatura del gránulo (F)	199,1 ± 0,32	196,3 ± 1,02	195,1 ± 2,76	195,6 ± 0,77	198,8 ± 0,81
Delta "T"	7,18 ± 2,49	6,93 ± 2,63	7,27 ± 2,27	7,78 ± 2,15	9,36 ± 1,57

^a Media ± E.T.

25

Parámetros de calidad del pienso ^a (%)	Control	Mezcla S + Tmaz	Mezcla S + CO-60	Mezcla A + CO-60	Mezcla W + CO-60
Almidón	51,75 ± 0,341 ^y	53,30 ± 0,388 ^x	52,26 ± 0,299 ^{xy}	52,46 ± 0,294 ^{xy}	52,91 ± 0,362 ^{xy}
Gelatinización	13,25 ± 0,251 ^y	14,51 ± 0,381 ^x	12,33 ± 0,599 ^y	12,65 ± 0,366 ^y	12,72 ± 0,145 ^y
Almidón cocido	25,61 ± 0,500 ^y	27,19 ± 0,559 ^x	23,58 ± 1,089 ^{yz}	24,12 ± 0,734 ^{yz}	24,01 ± 0,304 ^{yz}
Humedad del gránulo	12,68 ± 0,065 ^z	13,12 ± 0,082 ^y	13,45 ± 0,15 ^x	13,28 ± 0,41 ^{xy}	13,27 ± 0,044 ^{xy}
PDI	96,07 ± 0,09	95,90 ± 0,29	96,43 ± 0,29	96,10 ± 0,15	96,03 ± 0,23
Actividad acuosa	0,694 ± 0,006 ^y	0,707 ± 0,006 ^{xy}	0,710 ± 0,001 ^x	0,695 ± 0,007 ^y	0,710 ± 0,003 ^x

^a Media ± E.T.

^{xyz} Valores en la misma fila con diferentes superíndices son significativamente diferentes (p < 0,05)

No hubo diferencias en la eficacia de molienda del pienso entre el control y los otros tratamientos, pero la adición de las mezclas al pienso mejoró la contracción del producto durante el proceso de enfriamiento (es decir, mejor retención de humedad). El pienso tratado con mezcla S + CO-60 obtuvo mayor retención de humedad que la misma mezcla con Tmaz y similar a las otras mezclas.

La mezcla W con CO-60 funcionó igual de bien en comparación con las mezclas ácidas y tamponadas. Como se observó que la combinación de agua con CO-60 funcionaba tan bien como la combinación de ácidos tamponados o no tamponados, los siguientes estudios se hicieron para descubrir una formulación concentrada que requiriera menos agua.

Ejemplo 5 (no de acuerdo con la invención)

A partir del ejemplo 4, se observó que una solución acuosa tenía los mismos beneficios de molienda que las soluciones tamponadas y ácidas. Sin embargo, se congelará una solución acuosa a un 2,25 % en peso de C-60 (mezcla W) a bajas temperaturas, y la industria prefiere productos que estén más concentrados del 2,25 % en peso. Se realizaron los siguientes estudios para formular un producto más concentrado que resista la congelación a bajas temperaturas (-20 °C). Se prepararon diez fórmulas con diferentes concentraciones de ácido acético y propilenglicol y se ensayaron visualmente para el enturbiamiento y la resistencia a congelación.

Ingrediente	% de formulación									
	N.º 1	N.º 2	N.º 3	N.º 4	N.º 5	N.º 6	N.º 7	N.º 8	N.º 9	N.º 10
Tinte	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
CO-60	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50
Ácido acético (56%)	0,00	0,00	5,00	5,00	10,00	10,00	20,00	20,00	40,00	40,00
Propilenglicol	30,00	60,00	15,00	30,00	15,00	30,00	15,00	30,00	15,00	30,00
Agua	46,00	16,00	56,00	41,00	51,00	36,00	41,00	26,00	21,00	6,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Las fórmulas n.º 7 y n.º 9 no se congelaron a -20 °C, pero presentaban algo de enturbiamiento, pero se seleccionaron para estudio adicional.

Ejemplo 6 (no de acuerdo con la invención)

Se compararon cuatro formulaciones diferentes con las muestras n.º 7 y n.º 9 del ejemplo 5.

Ingrediente	% de formulación					
	N.º 7	N.º 9	N.º 12	N.º 13	N.º 14	N.º 15
Tinte	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CO-60	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50
Ácido acético (56%)	20,00	40,00	25,00	30,00	45,00	50,00
Propilenglicol	15,00	15,00	10,00	5,00	10,00	5,00
Agua	41,50	21,50	41,50	41,50	21,50	21,50

Las fórmulas n.º 7 y n.º 13 no se congelaron a -20 °C, pero presentaban algo de enturbiamiento.

Ejemplo 7 (no de acuerdo con la invención)

Se comparan cuatro nuevas formulaciones con las fórmulas n.º 7 y n.º 13 del ejemplo 6.

Ingrediente	% de formulación						
	N.º 7	N.º 13	N.º 13 A	N.º 13 B	N.º 13 C	N.º 13 D	N.º 13 E
Tinte	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Tensioactivo CO-60	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50
Ácido acético (56%)	20,00	30,00	30,00	30,00	40,00	50,00	45,00
Propilenglicol	15,00	5,00	10,00	15,00	10,00	5,00	10,00
Agua	41,50	41,50	36,50	31,50	26,50	21,50	21,50

Las fórmulas n.º 13, n.º 13A, n.º 13B y n.º 13D no se congelaron a -20 °C, únicamente n.º 7 presentó algo de enturbiamiento.

Ejemplo 8 (no de acuerdo con la invención)

Las fórmulas n.º 13, n.º 13A, n.º 13B y n.º 13D se enviaron a un laboratorio externo para la determinación de los puntos de congelación. Se observó que la fórmula n.º 13B tenía el mínimo punto de congelación.

	N.º 13	N.º 13 A	N.º 13 B	N.º 13 D
Punto de congelación °C	-10,9	-12,5	-16,0	-9,1

Ejemplo 9

Basándose en los resultados del punto de congelación del estudio 8, se seleccionó la formulación n.º 13B para estudios adicionales. Este estudio muestra dos formulaciones diferentes usadas en los siguiente cuatro estudios. Se eliminó el tinte de la fórmula y se reemplazó con agua. La mezcla A es un producto disponible en el mercado con características similares que la presente invención (fórmula n.º 13B).

Componente	Porcentaje de componentes	
	Mezcla A	Fórmula n.º 13B
Ácido acético (56%)	79,6	30,0
Aceite de ricino etoxilado PEG-60	2,26	22,5
Ácido butírico	14,9	0,0
d-Limoneno	0,24	0,0
Propilenglicol	0,0	15,0
Agua	3,0	32,5

Ejemplos 10 a 13

Estos experimentos muestran el efecto de la mezcla A disponible en el mercado y la fórmula n.º 13B de la invención sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo. La mezcla A y la fórmula n.º 13B se diluyeron en agua a una concentración de un 5 % y una concentración de un 0,5 %, respectivamente. Las diluciones se aplicaron a diferentes formulaciones de pienso en la mezcladora mediante boquillas hidráulicas. El pienso se granuló y se midieron los parámetros de producción.

Ejemplo 10. Comparación de soluciones en la eficacia de molienda y la calidad del gránulo en pienso para cerdos				
Parámetro	Mezcla A	Fórmula n.º 13B	Diferencia	Diferencia porcentual
Motor de gránulos en amperios	288,00	286,50	-1,50	-0,52
Humedad del pienso (%) en la mezcla	13,85	13,41	-0,44	-3,18
Humedad del pienso (%) antes del recubrimiento graso	12,88	12,90	0,03	0,19
t/h	9,19	9,62	0,43	4,72
kW-h/t	17,95	17,05	-0,90	-5,00
Coste (£) kW-h/t	1,90	1,81	-0,10	-5,00
Reducción Delta T	19,70	19,30	-0,40	-2,03

Ejemplo 11. Comparación de soluciones en la eficacia de molienda y la calidad del gránulo en pienso de finalización para patos				
Parámetro	Mezcla A	Fórmula n.º 13B	Diferencia	Diferencia porcentual
Motor de gránulos en amperios	281,33	283,33	2,00	0,71
Humedad del pienso (%) en la mezcla	14,31	14,44	0,13	0,89
Humedad del pienso (%) antes del recubrimiento graso	13,38	13,40	0,02	0,11
t/h	9,96	9,80	-0,16	-1,57
kW-h/t	16,17	16,55	0,37	2,31
Coste (£) kW-h/t	1,71	1,75	0,04	2,31
Reducción Delta T	19,00	17,70	-1,30	-6,84

Ejemplo 12. Comparación de soluciones en la eficacia de molienda y la calidad del gránulo en pienso de inicio para pollos de engorde				
Parámetro	Mezcla A	Fórmula n.º 13B	Diferencia	Diferencia porcentual
Motor de gránulos en amperios	222,50	213,00	-9,50	-4,27
Humedad del pienso (%) en la mezcla	12,50	12,56	0,06	0,48
Humedad del pienso (%) antes del recubrimiento graso	12,17	11,74	-0,43	-3,53

Ejemplo 13. Comparación de soluciones en la eficacia de molienda y la calidad del gránulo en pienso de finalización para cerdos				
Parámetro	Mezcla A	Fórmula n.º 13B	Diferencia	Diferencia porcentual
Motor de gránulos en amperios	285,00	290,67	5,67	1,99
Humedad del pienso (%) en la mezcla	13,24	13,42	0,17	1,32
Humedad del pienso (%) antes del recubrimiento graso	12,55	12,51	-0,04	-0,30
t/h	8,47	8,68	0,21	2,52

Ejemplo 13. Comparación de soluciones en la eficacia de molienda y la calidad del gránulo en pienso de finalización para cerdos				
Parámetro	Mezcla A	Fórmula n.º 13B	Diferencia	Diferencia porcentual
kW-h/t	19,27	19,17	-0,10	-0,52
Coste (£) kW-h/t	2,04	2,03	-0,01	-0,52
Reducción Delta T	18,90	21,53	2,63	13,93

La fórmula n.º 13B se comparó de forma favorable con la mezcla A disponible en el mercado con respecto a la cantidad de energía requerida para la granulación. La retención de humedad de los gránulos fue similar y el porcentaje de humedad libre (agua disponible; Aw) fue inferior. A partir de estos cuatro estudios, puede concluirse que la fórmula n.º 13B tiene propiedades similares o mejores que la mezcla A disponible en el mercado, aunque la concentración de tensioactivo en la fórmula n.º 13B madre es mucho mayor y tiene una composición diferente.

Ejemplos 14-17

En este estudio, se preparó la fórmula n.º 13B usando dos tensioactivos diferentes: polisorbato 80 (P-80) o aceite de ricino etoxilado CO-60. La fórmula n.º 13B se diluyó y se aplicó como en los estudios 10-13. Estos productos se compararon con dietas de control que eran con agua añadida, en cuanto a la eficacia de molienda y la calidad del gránulo. Se usaron cuatro dietas diferentes con diferentes composiciones en este estudio. La fórmula n.º 13B (P-80) no es de acuerdo con la presente invención (indicada por un (*)) en las siguientes tablas).

Ejemplo 14. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de inicio para pollos de engorde			
Parámetro	Control	Fórmula n.º 13B (P-80)*	Fórmula n.º 13B (CO-60)
Humedad del gránulo (%)	12,1	11,95	11,9
FMA	0,55	0,575	0,575
Finos (%)	0,125	0,1	0,1
Índice de durabilidad del grano (PDI)	83	91	90
AMPS	296,5	247,5	246
t/h	33,5	33,5	33,5
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	172,5	184	187,5
Temperatura real (°F)	175	186	185,5
Diferencia	2,5	2	-2
% de diferencia	1,45	1,09	-1,07
Temperatura del troquel	184	193	193
Delta "T"	9	7	7,5

Ejemplo 15. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de crecimiento para pollos de engorde			
Parámetro	Control	Fórmula n.º 13B (P-80)*	Fórmula n.º 13B (CO-60)
Humedad del gránulo (%)	10,7	11,2	11,45
FMA	0,525	0,55	0,555
Finos (%)	0,17	0,11	0,1
Índice de durabilidad del grano (PDI)	84	88	88
AMPS	292,5	267,5	252,5
t/h	33,5	33,5	33,5
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	187,5	186	191
Temperatura real (°F)	185	184	187,5
Diferencia	-2,5	-2	-3,5
% de diferencia	-1,33	-1,06	-1,81
Temperatura del troquel	192,5	193,5	195,5
Delta "T"	7,5	9,5	8

Ejemplo 16. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de retirada n.º 1 para pollos de engorde			
Parámetro	Control	Fórmula n.º 13B (P-80)*	Fórmula n.º 13B (CO-60)
Humedad del gránulo (%)	10,4	11,3	11,3
FMA	0,525	0,55	0,565
Finos (%)	0,19	0,07	0,09
Índice de durabilidad del grano (PDI)	85	86	86
AMPS	290	290	267,5
t/h	33,5	33,5	33,5

Ejemplo 16. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de retirada n.º 1 para pollos de engorde

Parámetro	Control	Fórmula n.º 13B (P-80)*	Fórmula n.º 13B (CO-60)
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	190	192	185
Temperatura real (°F)	182	182,5	183
Diferencia	-8	-9,5	-2
% de diferencia	-4,21	-4,95	-1,08
Temperatura del troquel	192	189	193,5
Delta "T"	10	6,5	10,5

Ejemplo 17. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de retirada n.º 2 para pollos de engorde

Parámetro	Control	Fórmula n.º 13B (CO-60)
Humedad del gránulo (%)	10,9	11,25
FMA	0,5	0,55
Finos (%)	0,16	0,088
Índice de durabilidad del grano (PDI)	84	86
AMPS	310	300
t/h	33,5	33,5
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	180	175
Temperatura real (°F)	181	170
Diferencia	1	-5
% de diferencia	0,6	-2,87
Temperatura del troquel	193	185
Delta "T"	12	15

El uso de estas soluciones, fórmula n.º 13B (CO-60) o fórmula n.º 13B (Tmaz) durante la granulación produjo mejoras similares en la eficacia de molienda y la calidad del gránulo que la dieta de control tratada con solamente agua.

5

Ejemplos 18-25

Estos estudios muestran el efecto de la fórmula n.º 13B en comparación con pienso no tratado en la eficacia de molienda y la calidad del gránulo. La fórmula n.º 13B se diluyó en agua hasta una concentración de un 0,5 % y se aplicó a diferentes formulaciones de pienso en la mezcladora mediante boquillas hidráulicas. El pienso se granuló y se midieron los parámetros de producción.

10

Ejemplo 18. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de retirada n.º 1 para pollos de engorde

	Control	Solución I (1 % añadido)	Diferencia	Diferencia porcentual
Amperaje	200	165	-35	-17,5
Humedad del acondicionador (%)	15,01	16,65	1,64	10,93
Humedad del refrigerador (%)	12,69	12,77	0,08	0,63
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	170	185	15,0	8,82
Temperatura real del acondicionador (°F)	164	178	14,0	8,54
Finos (%)	46,6	13,00	-33,60	-72,10
PDI (que sale del refrigerador)	36,50	61,50	25,00	68,49
t/h	31,03	31,00	-0,03	-0,10
A/t	6,45	5,32	-1,12	-17,42

Ejemplo 19. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de finalización para pollos de engorde

	Control	Fórmula n.º 13B (1 % añadido)	Diferencia	Diferencia porcentual
Amperaje	225	185	-40	-17,78
Humedad del acondicionador (%)	15,23	16,23	1,00	6,57
Humedad del refrigerador (%)	11,91	12,78	0,87	7,3
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	160	162	2,0	1,25
Temperatura real del acondicionador (°F)	170	180	10,0	5,88
Finos (%)	42,50	20,94	-21,56	-50,73

Ejemplo 19. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de finalización para pollos de engorde

	Control	Fórmula n.º 13B (1 % añadido)	Diferencia	Diferencia porcentual
PDI (que sale del refrigerador)	43,40	66,10	22,70	52,30
t/h	33,20	33,57	0,37	1,11
A/t	6,7	5,51	-1,19	-17,76

Ejemplo 20. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de finalización para pollos de engorde que contiene harina de galleta

	Control	Fórmula n.º 13B (1 % añadido)	Diferencia	Diferencia porcentual
Amperaje	225	235	10	4,44
Humedad del acondicionador (%)	15,23	16,23	1,00	6,57
Humedad del refrigerador (%)	12,78	12,29	-0,49	-3,83
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	160	164	4,0	2,50
Temperatura real del acondicionador (°F)	162	178	16,0	9,88
Finos (%)	42,5	28,7	-13,80	-32,47
PDI (que sale del refrigerador)	43,4	57,3	13,90	68,49
t/h	33,2	37,7	4,5	13,55
A/t	6,77	6,23	-0,54	-7,98

Ejemplo 21. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de retirada n.º 1 para pollos de engorde

	Control	Fórmula n.º 13B (2 % añadido)	Diferencia	Diferencia porcentual
Amperaje	200	170	-30,00	15
Humedad del acondicionador (%)	12,70	16,85	4,15	32,68
Humedad del refrigerador (%)	11,79	12,34	0,55	4,66
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	170	182	12,0	7,06
Temperatura real del acondicionador (°F)	164	173	9,0	5,49
Finos (%)	38,10	18,90	-19,20	-50,39
PDI (que sale del refrigerador)	36,10	66,60	30,50	84,49
t/h	30,00	33,96	3,96	13,20
A/t	6,66	5,00	-1,66	-24,92

Ejemplo 22. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de finalización para pollos de engorde

	Control	Fórmula n.º 13B (2 % añadido)	Diferencia	Diferencia porcentual
Amperaje	235	210	-25,00	-10,64
Humedad del acondicionador (%)	15,29	16,14	0,85	5,56
Humedad del refrigerador (%)	12,72	13,37	0,65	5,11
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	161	165	4	2,28
Temperatura real del acondicionador (°F)	161	175	14	8,70
Finos (%)	34,90	16,10	-18,80	-53,87
PDI (que sale del refrigerador)	41,50	60,10	18,60	44,82
t/h	27,70	33,33	5,63	20,32
A/t	8,48	6,30	-2,18	-25,71

Ejemplo 23. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de finalización para pollos de engorde (serie 2)

	Control	Fórmula n.º 13B (2 % añadido)	Diferencia	Diferencia porcentual
Amperaje	235	225	-10,00	-4,26
Humedad del acondicionador (%)	15,29	16,99	1,70	11,12
Humedad del refrigerador (%)	12,72	13,42	0,70	5,50
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	161	165	4,00	2,48

Ejemplo 23. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de finalización para pollos de engorde (serie 2)

	Control	Fórmula n.º 13B (2 % añadido)	Diferencia	Diferencia porcentual
Temperatura real del acondicionador (°F)	161	173	12,00	7,45
Finos (%)	34,90	14,30	-20,60	-59,03
PDI (que sale del refrigerador)	41,50	68,40	26,90	64,82
t/h	27,70	40,90	13,20	47,65
A/t	8,48	5,50	-2,98	-35,14

Ejemplo 24. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de retirada n.º 1 para pollos de engorde con harina de galleta

	Control	Fórmula n.º 13B (2 % añadido)	Diferencia	Diferencia porcentual
Amperaje	240	200	-40,00	16,67
Humedad del acondicionador (%)	15,14	16,83	1,69	11,26
Humedad del refrigerador (%)	12,04	13,33	1,29	10,71
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	166	175	9,0	5,42
Temperatura real del acondicionador (°F)	161	169	8,0	4,97
Finos (%)	18,50	16,80	-1,70	-9,19
PDI (que sale del refrigerador)	51,70	68,30	16,60	32,11
t/h	31,05	31,10	0,05	0,16
A/t	7,72	6,43	-1,29	-16,71

Ejemplo 25. Impacto de soluciones sobre la eficacia de molienda y la calidad del gránulo de pienso de finalización para pollos de engorde con harina de galleta

	Control	Fórmula n.º 13B (2 % añadido)	Diferencia	Diferencia porcentual
Amperaje	240	250	10	4,17
Humedad del acondicionador (%)	15,49	16,67	1,18	7,62
Humedad del refrigerador (%)	11,81%	13,36	1,55	13,12
Temperatura del indicador del acondicionador (°F)	166	168	2,0	1,20
Temperatura real del acondicionador (°F)	161	177	16,0	9,94
Finos (%)	ND	18,50	-	-
PDI (que sale del refrigerador)	53,70	74,90	21,20	39,48
t/h	34,29	33,90	-0,39	-1,14
A/t	6,99	7,37	0,38	5,44

5 Estos resultados demuestran que la adición de fórmula n.º 13B (concentración del 0,5 %) al pienso a una tasa de adición de un 1 o un 2 % mejora la eficacia de molienda y la calidad del gránulo en diversos piensos en comparación con el pienso con solamente agua añadida.

REIVINDICACIONES

1. Una solución madre para preparar pienso granulado para animales o extruido, que comprende:
- 5 a) un 30 % en peso de ácido acético a un 56 % en peso en agua,
 b) un 22,5 % en peso de tensioactivo de aceite de ricino etoxilado que tiene una relación molar media de 1 molécula de aceite de ricino a 60 moléculas de óxido de etileno,
 c) un 15 % en peso de propilenglicol, y
 d) un 32,5 % en peso de agua.
- 10
2. Un pienso granulado para animales hecho mediante un proceso que comprende: diluir dicha solución madre de la reivindicación 1 en agua hasta un 0,5 % en peso para preparar una composición de tratamiento por calor, y aplicar una cantidad eficaz de la misma a un pienso para animales o alimento para mascotas, con suficiente calentamiento para granular el pienso.
- 15
3. El pienso granulado para animales de la reivindicación 2, en el que el pienso para animales es pienso para cerdos, pienso de finalización para cerdos, pienso de finalización para patos, pienso de inicio para pollos de engorde, pienso de crecimiento para pollos de engorde, pienso de retirada para pollos de engorde o pienso de finalización para pollos de engorde.
- 20
4. El pienso granulado para animales de la reivindicación 2, en el que el pienso para animales es pienso para cerdos.
5. Un proceso para preparar un pienso gránulo para animales, que comprende:
- 25 diluir dicha solución madre de la reivindicación 1 en agua hasta un 0,5 % en peso para preparar una composición de tratamiento por calor, aplicar una cantidad eficaz de la misma a un pienso para animales o alimento para mascotas, con suficiente calentamiento y granular el pienso.
- 30
6. El proceso de reivindicación 5, en el que el pienso para animales es pienso para cerdos, pienso de finalización para cerdos, pienso de finalización para patos, pienso de inicio para pollos de engorde, pienso de crecimiento para pollos de engorde, pienso de retirada para pollos de engorde o pienso de finalización para pollos de engorde.
7. El proceso de la reivindicación 5, en el que el pienso para animales es pienso para cerdos.