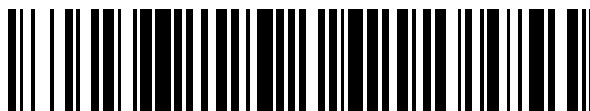


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 326**

51 Int. Cl.:

A23K 20/142 (2006.01)

A23K 20/158 (2006.01)

A61K 31/198 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2015 PCT/US2015/064873**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016 WO16105954**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2015 E 15816347 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3236780**

54 Título: **Uso de lecitina para inhibir la cristalización de lisina**

30 Prioridad:

22.12.2014 US 201462095431 P

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

03.11.2020

73 Titular/es:

**ARCHER DANIELS MIDLAND COMPANY (100.0%)
4666 Faries Parkway
Decatur, Illinois 62526, US**

72 Inventor/es:

**BASEETH, SHIREEN;
DYER, MATT y
LESS, JOHN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 791 326 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

Uso de lecitina para inhibir la cristalización de lisina

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a procedimientos que evitan la formación o precipitación de cristales de la lisina en una composición líquida que comprende agua.

10 **Antecedentes de la invención**

Los emulsionantes son moléculas anfífilas que llevan una cabeza hidrófila y una cola hidrófoba. Dependiendo de la carga del grupo de cabeza hidrófila, los emulsionantes se pueden clasificar como tensioactivos iónicos, no iónicos o anfóteros. La longitud de la cadena hidrófoba también desempeña un papel en la cuantificación de la solubilidad de los emulsionantes en un disolvente dado. La solubilidad de un tensioactivo se puede cuantificar mediante un equilibrio hidrófilo-lipófilo (HLB) característico y normalmente varía de 1 a 20, siendo 1 más soluble en aceite y siendo 20 más soluble en agua.

La elección de qué emulsionante(s) seleccionar en cualquier sistema dado se puede determinar, al menos en parte, en función de si se está estudiando un sistema basado en agua o basado en aceite. Se puede recomendar un emulsionante de bajo HLB para una emulsión de agua/aceite y un emulsionante de alto HLB para una emulsión de aceite/agua. Algunos sistemas pueden usar una mezcla de tensioactivos ya que los tensioactivos individuales pueden no tener la funcionalidad deseada. Otro factor que determina qué emulsionante(s) usar es la solubilidad del emulsionante.

La lisina es un aminoácido esencial usado en la industria de piensos para optimizar la proteína de la dieta. La lisina es el primer aminoácido limitante en nutrición porcina y el segundo aminoácido limitante en nutrición avícola. Diversas formas de lisina que están disponibles comercialmente incluyen L-lisina líquida concentrada (base), HCl de L-lisina líquida concentrada, HCl de L-lisina técnicamente pura y una sal monoclóhidrato de L-lisina. Cada una de estas formas se considera segura para las especies objetivo cuando se proporciona en cantidades apropiadas.

La lisina líquida en forma de base libre existe en concentraciones de hasta un 60 %. Actualmente, la lisina líquida en forma de base libre se vende típicamente al 50 % porque a concentraciones más altas (es decir, un 60 %), la lisina líquida sufrirá cristalización a temperatura ambiente con el tiempo. Cuando se usan concentraciones de lisina líquida a más del 50 % en la forma de base libre, las formulaciones de piensos que usan dicha lisina líquida de mayor concentración requieren humedad adicional y se puede incrementar el valor funcional de dicha lisina líquida de mayor concentración en la forma de base libre. Además, la solidificación de la lisina líquida en forma de base libre por encima de un 50 % se produce a temperaturas inferiores a la temperatura ambiente, lo cual es un problema en la manipulación y el transporte. Las concentraciones de lisina líquida al 50 % a temperaturas de 20 °C o inferiores se solidificarán y, por tanto, requerirán instalaciones de almacenamiento y transporte con calefacción.

Debido a los problemas mencionados anteriormente con la lisina líquida, la base de L-lisina líquida se vende comercialmente en concentraciones de un 40-50 %. En consecuencia, los productos de lisina líquida con más de un 50 % de lisina se pueden proporcionar en una combinación de monoclóruo y una forma de base de lisina.

Los cambios en la naturaleza de los piensos han conducido un deseo de incorporar activos líquidos distintos de la lisina en los piensos tanto por comodidad como por beneficios nutricionales. Por tanto, se desean productos de lisina más concentrada. Además, los productos de lisina líquida en forma de base libre pueden ser más deseados ya que un informe indicó que en una comparación entre la base libre de lisina líquida en forma de monoclóruo frente a un producto de lisina líquida, el producto de lisina líquida superó a la forma de monoclóruo en eficacia y biodisponibilidad. (Bioavailability of lysine from a liquid lysine source in chicks; Baker *et al.*; Poult Sci. 1999; 78(3): 383-6)).

Debido a la solubilidad limitada de la base libre de lisina, preparar un producto de lisina líquida que incluya una base libre de lisina en lugar de la forma de clóhidrato sigue siendo un desafío.

J L Emmert *et al.*, "Bioavailability of lysine from a liquid lysine source in chicks", Poultry Science, 1 March 1999, páginas 383-386, divulga una combinación de lecitina, agua y lisina.

El documento EP 2 274 990 divulga una composición de aditivo alimentario de tipo dispersión para rumiantes que incluye composiciones que comprenden lecitina y lisina.

El documento US 2002/0127259 divulga una composición para el suministro de agentes activos que están protegidos de la oxidación ambiental y son resistentes a la degradación de la fermentación ruminal pero no a la digestión y adsorción intestinal. En el mismo se divulgan composiciones que comprenden agua, lisina y lecitina.

El documento US 2004/0115304 divulga un aditivo adaptado para piensos que contiene L-lisina que puede comprender un aditivo soja/lecitina.

El documento JP 2005 312380 divulga procedimientos para producir agentes que sobrepasen el rumen.

El documento JP 3 728738 divulga un agente que sobrepasa el rumen para rumiantes que comprende sustancias biológicamente activas recubiertas con al menos un tipo de recubrimiento seleccionado de aceite animal-vegetal endurecido y grasa, ácido monocarboxílico alifático C12-22 lineal o ramificado, saturado o insaturado, éster alifático y cera, lecitina y al menos un tipo de agente antiséptico seleccionado de ácido propiónico o su sal, ácido sórbico o su sal, ácido benzoico o su sal, ácido deshidroacético o su sal, éster de parahidroxibenzoato, imazalilo, tiabendazol, ortofenilfenol, ortofenilfenol, sodio y difenilo.

El documento WO 02/07767 divulga composiciones estables de suspensión farmacéutica acuosa que contienen lecitina como aditivo estabilizante y que carecen de un agente de suspensión polimérico.

El documento US 6 312 703 divulga composiciones principalmente compuestas de lecitina en las que la lecitina forma una masa sólida sin el uso de emulsionantes u otros ingredientes típicamente usados como vehículos para fosfolípidos.

Sumario de la invención

En cada uno de sus diversos aspectos, la presente divulgación aborda estas necesidades y divulga formas líquidas de lisina u otros compuestos activos que están más concentradas que la lisina líquida u otro compuesto activo actualmente disponibles. La lisina líquida más concentrada u otro compuesto activo de la presente divulgación es fluido a temperaturas más bajas y más eficaz para transportar.

En un aspecto de la presente divulgación una composición líquida comprende un compuesto activo, agua, y medios para inhibir la formación o precipitación de cristales del compuesto activo en la composición líquida. El compuesto activo puede estar presente en la composición líquida a una concentración superior al punto de cristalización del compuesto activo. Específicamente, la presente invención se refiere al uso de lecitina para inhibir la cristalización de la lisina en una composición líquida que comprende agua.

Los modos de realización preferentes son evidentes a partir de la materia objeto de las reivindicaciones dependientes.

El compuesto activo es un ácido amino. El compuesto activo es lisina y puede ser lisina en su forma de base libre. La lisina puede estar presente en una cantidad de al menos un 55 % en peso, al menos un 60 % en peso, al menos un 65 % en peso, al menos un 70 % en peso, al menos un 75 % en peso o al menos un 80 % en peso.

El medio para inhibir la formación o precipitación de cristales del compuesto activo es la lecitina y se puede seleccionar del grupo que consiste en lecitina filtrada cruda, lecitina fluida, lecitina desaceitada, lecitina modificada químicamente, lecitina modificada enzimáticamente, lecitina estandarizada, y combinaciones de cualquiera de las mismas.

Los medios para inhibir la formación o precipitación de cristales pueden estar presentes a una concentración de un 0,1-5 % en peso, a una concentración de entre un 0,5-4 % en peso, a una concentración de entre un 1-3 % en peso, o a una concentración de entre un 1-2 % en peso. Los medios para inhibir la formación o precipitación de cristales pueden incluir además un coemulsionante que tiene un HLB de entre 10-18.

La composición líquida puede comprender menos de un 50 % de grasa. La composición líquida también puede incluir un agente de suspensión tal como un polímero soluble en agua.

También se divulgan procedimientos de prevención de la formación o precipitación de cristales de un compuesto activo en una composición líquida. Los procedimientos incluyen mezclar los medios para inhibir la formación o precipitación de cristales del compuesto activo en la composición líquida de la presente invención con un compuesto activo, y el compuesto activo puede estar presente en la composición líquida a una concentración por encima de un punto de cristalización del compuesto activo.

Los usos de los medios para inhibir la formación o precipitación de cristales del compuesto activo en la composición líquida de la presente divulgación para inhibir la cristalización del compuesto activo en una composición líquida que comprende agua también se divulgan y constituyen la presente invención.

También se divulgan procedimientos de producción de las composiciones líquidas.

Descripción de las figuras

La FIG. 1 ilustra viscosidades de diversas composiciones de la presente divulgación.

La FIG. 2 muestra la viscosidad de otra variante de una composición líquida de la presente divulgación.

- 5 La FIG. 3 representa la capacidad de una composición adicional de la presente divulgación para resistir la formación de cristales en un intervalo de temperatura.

La FIG. 4 muestra el perfil de viscosidad de diversas composiciones de la presente divulgación.

- 10 La FIG. 5 ilustra perfiles de viscosidad de composiciones adicionales de la presente divulgación.

Descripción detallada de la invención

- 15 En el presente documento se divulgan diversas composiciones líquidas. Las composiciones líquidas pueden incluir un compuesto activo, agua y medios para inhibir la formación o precipitación de cristales del compuesto activo en la composición líquida. El compuesto activo puede estar presente en la composición líquida a una concentración superior al punto de cristalización del compuesto activo.

- 20 Como se usa en el presente documento, el término punto de cristalización se refiere a la concentración de un compuesto activo en una composición líquida a cuya concentración o punto el compuesto activo empieza a cristalizar.

La composición líquida puede comprender menos de un 50 % de grasa.

- 25 El compuesto activo se puede seleccionar del grupo que consiste en un aminoácido, sulfato de amonio, una biomasa desecada, un bioactivo, un nutriente, un antioxidante, un poliol, una proteína, un residuo vegetal obtenido de la eliminación de aceite de la planta (es decir, residuo de la planta de la menta obtenido de la eliminación del aceite de menta de partes de una planta de menta) y combinaciones de cualquiera de los mismos. En la presente invención, el compuesto activo es lisina y puede estar en forma de base libre.

- 30 Los medios para inhibir la formación o precipitación de cristales pueden estar presentes a una concentración de un 0,1-5 % en peso, entre un 0,5-4 % en peso, entre un 1-3 % en peso o entre un 1-2 % en peso. El medio para inhibir la formación o precipitación de cristales del compuesto activo es la lecitina y se puede seleccionar del grupo que consiste en lecitina filtrada cruda, lecitina fluida, lecitina desaceitada, lecitina modificada químicamente, lecitina modificada enzimáticamente, lecitina estandarizada, y combinaciones de cualquiera de las mismas.

La composición líquida puede incluir además un agente de suspensión, tal como un polímero soluble en agua.

- 40 La lisina puede estar presente en una cantidad de al menos un 55 % en peso, en una cantidad de al menos un 60 % en peso, en una cantidad de al menos un 65 % en peso, en una cantidad de al menos un 70 % en peso, en una cantidad de al menos un 75 % en peso o en una cantidad de al menos un 80 % en peso.

- 45 Un procedimiento de prevención de la formación o precipitación de cristales de un compuesto sólido en una composición líquida incluye mezclar un medio para inhibir la formación o precipitación de cristales con el compuesto sólido activo en una solución acuosa.

- 50 Para hacer que la lisina u otro compuesto activo esté más concentrado en un líquido, los autores de la invención han descubierto que se puede añadir un aditivo al líquido para hacer que la lisina u otro compuesto activo esté más concentrado. Se cree que el aditivo actúa como un inhibidor de cristales. En un modo de realización, el aditivo se añade a lisina líquida, pero en otros modos de realización (no de acuerdo con la invención), el aditivo se puede añadir a cualquier líquido que contenga un ingrediente activo o usar en cualquier aplicación que use un ingrediente activo, en el que el aditivo permite que las propiedades de solidificación, la cristalización del ingrediente activo o la precipitación se inhiban a concentraciones mayores.

- 55 El aditivo usado para inhibir la formación o precipitación de cristales de la presente invención se basa en lecitina. Dado que la lecitina es un emulsionante natural, la lecitina es un buen aditivo para su adición a la lisina líquida como formulación de piensos. La lecitina también es adecuada para ser compatible con otros ingredientes que se pueden añadir a la lisina líquida, ya que la lecitina es un buen emulsionante.

- 60 La lecitina se ha usado tradicionalmente como un inhibidor de cristales para la cristalización de grasas en sistemas y productos de confitería basados en grasas. Los panaderos comerciales usan a menudo acortadores fluidos o bombeables debido a la facilidad de almacenamiento y la capacidad de dosificarlos en una aplicación determinada. Dichos acortadores de fluidos típicamente contienen una grasa sólida suspendida en un medio líquido. Una formulación típica puede incluir una grasa dura (por ejemplo, manteca de cerdo) y un emulsionante (por ejemplo, lecitina), y se procesa a través de un enfriamiento lento de la grasa derretida, seguido de una agitación lenta y cuidadosa. En estos sistemas basados en grasas, la lecitina actúa como un inhibidor al evitar la cocrystalización del

triglicérido de grasa dura que mantiene la naturaleza fluida de estos acortadores durante períodos prolongados de tiempo.

Las lecitinas adecuadas para su uso en las composiciones y procedimientos divulgados incluyen, pero no se limitan a, lecitina filtrada cruda, lecitina fluida, lecitina desgrasada, lecitina modificada químicamente y/o enzimáticamente, lecitina estandarizada y mezclas de cualquiera de los mismos. Las lecitinas empleadas en la presente divulgación tienden, en general, a tener un valor de equilibrio hidrófilo-lipófilo ("HLB") que varía de 1,0 a 10,0 dependiendo de las condiciones de procesamiento y los aditivos usados para obtener y producir el producto de lecitina. Por ejemplo, la lecitina filtrada cruda tiene un valor de HLB de aproximadamente 4,0 y favorece la formación de emulsiones de agua en aceite. La lecitina estandarizada incluye coemulsionantes que tienen valores de HLB que varían de 10,0 a 24,0 o 10,0 a 18,0, lo que da como resultado composiciones de lecitina que tienen valores de HLB de 7,0 a 12,0 y favorecen las emulsiones de aceite en agua. Cualquier lecitina o combinaciones de lecitinas son adecuadas para su uso en las composiciones y procedimientos divulgados independientemente del valor inicial de HLB de la lecitina.

Otros coemulsionantes que se pueden usar incluyen tensioactivos que tienen un valor de HLB de entre 4-18 o un HLB de entre 10-18.

Otros aditivos, además de o en lugar de la lecitina, que se pueden usar para inhibir la formación o precipitación de cristales de un compuesto activo incluyen emulsionantes con un HLB alto. Se debe tener cuidado con los emulsionantes con HLB alto para garantizar que no se incorpore aire en las formulaciones que incluyen los emulsionantes con HLB alto, y que no altere negativamente las características de cristalización del compuesto activo. Una ventaja de las lecitinas usadas para inhibir la formación o precipitación de cristales de los compuestos activos de la presente divulgación es que hay menos preocupación por la producción de espuma (es decir, incorporar aire) en el líquido que incluye el compuesto activo.

Sin que el significado esté limitado por la teoría, la estabilización estérica de la molécula de lisina u otro compuesto activo con el emulsionante puede ayudar a evitar la floculación y, por tanto, eliminar la indeseable cristalización o precipitación de la lisina u otro compuesto activo. Cuando la lecitina es el emulsionante, un beneficio adicional es que la lecitina es un emulsionante natural y proporciona una absorción potenciada de la grasa cuando se usa en una formulación de pienso. La lecitina también puede ayudar a evitar la sinéresis de grasa/aceite o la separación de grasa o aceite presente en una formulación de pienso líquida. Además, cuando la lisina es el compuesto activo, se puede desear un emulsionante que se pueda disolver o dispersar en una fase acuosa (por ejemplo, lisina con un contenido de humedad de un 50 %).

También se puede usar un coemulsionante en combinación con el aditivo para inhibir la formación o precipitación de cristales. El coemulsionante puede ser un tensioactivo aniónico o un tensioactivo no iónico. Dichas coemulsionantes incluyen, pero no se limitan a, derivados de polioxietileno de monoéster de sorbitano, tales como un óxido de polietileno de ésteres de ácidos grasos de sorbitano (por ejemplo, monopalmitato de sorbitano, monooleato de sorbitano, monoestearato de sorbitano). Estos compuestos están disponibles bajo el nombre comercial de "TWEEN" de Uniqema Company (una empresa de Delaware) tal como TWEEN 60 o TWEEN 80. Se puede usar cualquier otro tensioactivo adecuado en el intervalo deseado de HLB. Dichos tensioactivos están disponibles de numerosos proveedores tales como, por ejemplo, BASF (Florham Park, NJ), Lonza (Allendale, NJ), Stepan (Northfield, IL), Kerry (Beloit, WI).

Los tensioactivos aniónicos adecuados para su uso en las composiciones y procedimientos divulgados incluyen, pero no se limitan a, sales de sodio y potasio de ácidos grasos de cadena recta, carboxilatos de alcoholes grasos polioxietilenados, sulfonatos de alquilbenceno lineal, sulfonatos de alfa olefina, éster metílico de ácidos grasos sulfonados, arilalcanosulfonatos, ésteres de sulfosuccinato, alquildifenileter(di)sulfonatos, alquilnaftalenosulfonatos, isoetionatos, alquilétersulfatos, aceites sulfonados, sulfatos de monoetanolamida de ácidos grasos, sulfatos de monoetanolamida de ácidos grasos de polioxietileno, ésteres de fosfato alifáticos, ésteres de nonilfenolfosfato, sarcosinatos, aniónicos fluorados, tensioactivos aniónicos derivados de oleoquímicos, y combinaciones de cualquiera de los mismos.

Los tensioactivos no iónicos adecuados para su uso en las composiciones y procedimientos divulgados incluyen, pero no se limitan a, monoestearato de sorbitano, éster de polioxietileno de colofonia, polioxietilen dodecil mono éter, copolímero de bloque de polioxietileno-polioxipropileno, monolaurato de polioxietileno, polioxietileno monohexadecil éter, monooleato de polioxietileno, polioxietileno mono(cis-9-octadecenil)éter, monoestearato de polioxietileno, polioxietileno monooctadecil éter, dioleato de polioxietileno, diestearato de polioxietileno, monolaurato de sorbitano de polioetileno, monooleato de sorbitano de polioxietileno, monopalmitato de sorbitano de polioxietileno, monoestearato de sorbitano de polioxietileno, trioleato de sorbitano de polioxietileno, tristearato de sorbitano de polioxietileno, éster poliglicerílico de ácido oleico, hexastearato de sorbitol de polioxietileno, polioxietileno monotetradecil éter, hexaoleato de sorbitol polioxietileno, ácidos grasos, aceite de resina, hexaésteres de sorbitol, aceite de ricino etoxilado, aceite de soja etoxilado, aceite de semilla colza etoxilado, ácidos grasos etoxilados, alcoholes grasos etoxilados, tetraoleato de sorbitol de polioxietileno etoxilado, ésteres mixtos de glicerol y polietilenglicol, alcoholes, ésteres de poliglicerol, monoglicéridos, ésteres de sacarosa, alquil poliglicósidos, polisorbatos, alcanolamidas grasas, derivados de poliglicol éteres, cualquiera de cualquiera de los mismos, y combinaciones de cualquiera de los

mismos.

Además de la lisina, en otros modos de realización (no de acuerdo con la invención) el compuesto activo puede ser sulfato de amonio, otros aminoácidos, polioles, proteínas, un residuo vegetal obtenido de la eliminación de aceite de la planta, o cualquier otro compuesto que cristaliza o precipita en un líquido a una determinada concentración de punto de cristalización. En un modo de realización, el compuesto activo no es una grasa o un aceite, o comprende menos de un 50 % de una grasa o aceite.

Los líquidos de mayor concentración de la presente divulgación también se pueden usar para suspender más de un compuesto activo en el líquido. Además de un compuesto activo, se pueden añadir sólidos adicionales a las composiciones para hacer que los productos de mayor concentración sean más funcionales. Los compuestos que se pueden usar incluyen, pero no se limitan a, una biomasa desecada, bioactivos, nutrientes, antioxidantes y combinaciones de cualquiera de los mismos.

Se puede añadir un agente de suspensión a las composiciones de la presente divulgación. Ejemplos no limitantes de agentes de suspensión incluyen polímeros solubles en agua, gomas (es decir, tal como goma de xantano), arcilla, caolinita, esmectita, vermiculita, arcilla de aluminosilicato, arcilla de atapulgita, pectina, celulosa microcristalina, carragenina, acacia, agar, guar, goma garrofin, tragacanto, almidón, dextrinas o cualquier combinación de los mismos. El agente de suspensión se puede añadir a concentraciones que varían de un 0-5 %.

La presente invención se demuestra además por los ejemplos que siguen.

Ejemplo 1

Se incorporó un emulsionante en un líquido que contenía un compuesto activo. De esta manera, se puede incrementar el contenido de sólidos secos del compuesto activo en el líquido y se puede mantener la fluidez.

Se añadieron cantidades variables de lecitina a una cantidad de lisina líquida al 50 % para conseguir un 0,5 %, 0,75 % y 1,0 % en masa de lecitina en la lisina líquida al 50 %. Se mezcló la combinación resultante. Para mostrar la capacidad de la lecitina para inhibir la formación o precipitación de cristales de la lisina líquida al 50 % a medida que se incrementaba el contenido de sólidos, la combinación resultante se evaporó en un evaporador de convección natural hasta que se incrementó la viscosidad, momento en que cesó la evaporación y se recogió el producto.

Ejemplo 2

Se mezclaron combinaciones de lisina líquida y concentraciones variables de lecitina sustancialmente de la misma manera que se describe en el ejemplo 1 usando una lecitina fluida y lisina líquida al 50 %. Después de mezclar, la concentración de lisina líquida se incrementó a aproximadamente un 60 % por evaporación. Las concentraciones de lecitina usadas fueron un 0,5 %, 1,0 %, 1,5 % y 2,0 %. La lecitina fluida incluye lecitina combinada con un coemulsionante (es decir, monoglicéridos etoxilados) y tiene un HLB de aproximadamente 12. En este ejemplo, se demostró que la lecitina inhibe la cristalización en la lecitina al 60 %.

La figura 1 muestra el efecto de la concentración de la lecitina fluida sobre la viscosidad de lisina al 60 % inicialmente y a los 11 días, y en el caso de lecitina al 2 %/monoglicérido etoxilado, después de 3 meses. El gráfico de la figura 1 ilustra que la lecitina puede inhibir la cristalización de lisina al 60 %.

También se incrementó la concentración de la lisina a más de un 70 % usando la lecitina a un 1,5 % y se determinó el efecto de la viscosidad en función de la temperatura de la lisina al 70 % y se muestra en el gráfico de la figura 2.

Las viscosidades del producto de lisina al 70 % que pasa a través de varios ciclos de calentamiento y enfriamiento también se determinaron con mediciones oscilatorias. Las mediciones se realizaron de aproximadamente 5 °C a aproximadamente 40 °C y el módulo complejo, G^* , se midió en función de la temperatura. Como se muestra en el gráfico de la figura 3, el calentamiento y enfriamiento de la lisina con lecitina/monoglicérido etoxilado no afecta significativamente a las propiedades de cristalización.

Ejemplo 3

Se evaluó la capacidad de la combinación de lecitina y el cotensioactivo polisorbato 80 (es decir, monooleato de sorbitano polioxietilenado, PS 80) y monoglicéridos etoxilados (EMG) por su capacidad para inhibir la cristalización de lisina. Se usó lecitina fluida en este ejemplo. La lecitina fluida incluye lecitina combinada con un coemulsionante (es decir, polisorbato 80) y tiene un HLB de aproximadamente 15.

La tabla 1 muestra los valores del ensayo para los diversos tratamientos con lisina usando diferentes concentraciones de lecitina en este ejemplo.

Tabla 1.

Muestra	HCl de lisina (g/l)	Lisina (g/l)	Sólidos totales (%)	Humedad (%)
Control	767,0	613,6	66,1	33,9
0,5 % lec/PS 80	739,6	591,7	65,4	34,6
0,75 % lec/PS 80	741,1	592,9	66,1	33,9
1,0 % lec/PS 80	771,1	616,9	68,0	32,0
1,0 % lec/EMG	778,8	623,0	70,2	29,8

La figura 4 muestra la viscosidad a 25 °C de las muestras de la tabla 1. Como se muestra en la figura 4, a concentraciones iguales, la lecitina con el polisorbato tenía una viscosidad relativamente menor que la lecitina con los monoglicéridos etoxilados.

Ejemplo 4

La viscosidad de la lisina mayor al 60 % es ligeramente superior a la viscosidad de la lisina al 50 %. La mayor viscosidad permite que la mayor concentración de lisina pueda suspender sólidos adicionales en solución. Un sólido que se puede suspender en la solución es una biomasa de treonina desecada. La biomasa de treonina desecada se puede suspender en la solución de lisina sola o en combinación con un polímero soluble en agua, tal como la goma de xantano. La biomasa desecada se puede añadir a concentraciones de hasta un 5 % y el polímero soluble en agua se puede usar en concentraciones de hasta un 2 %.

La figura 5 muestra la viscosidad de la lisina al 50 % con lecitina añadida al 2 %, la lisina al 50 % con lecitina al 2 %/EMG añadidos y goma xantana al 0,4 %, y la lisina al 50 % con lecitina al 2 %/EMG, goma xantana y un 2 % de una biomasa desecada.

Ejemplo 5

La capacidad del aditivo de la presente invención para funcionar para evitar la cristalización se evaluó con una solución de sulfato de amonio, que en este modo de realización es un subproducto de la producción de lisina. Se usó una muestra de control de aproximadamente un 35 % de sulfato de amonio como punto de partida y se añadieron 3 emulsionantes, y la combinación de sulfato de amonio y emulsionante se concentró para tener un contenido de sólidos de al menos un 50 %. Como se muestra en la tabla 2, la presencia de los emulsionantes pudo mantener la fluidez de la concentración de sulfato de amonio en más de un 50 %. El emulsionante 1 es una mezcla de lecitina/etoxilato de ácidos grasos. El emulsionante 2 es una mezcla de lecitina/alquil poliglicósido. El emulsionante 3 es una mezcla de lecitina/etoxilato de ácidos grasos en presencia de un tampón de ácido láctico/lactato de sodio.

Tabla 2.

Muestra	% agua	% de sólidos secos	sedimentación
Control	69,5	30,5	Sin sedimentación
Emulsionante 1	41,6	58,4	Algo de sedimentación
Emulsionante 2	44,8	55,2	Sin sedimentación
Emulsionante 3	46,2	53,8	Sin sedimentación

REIVINDICACIONES

1. Uso de lecitina para inhibir la cristalización de lisina en una composición líquida que comprende agua.
- 5 2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la lisina está en una forma de base libre.

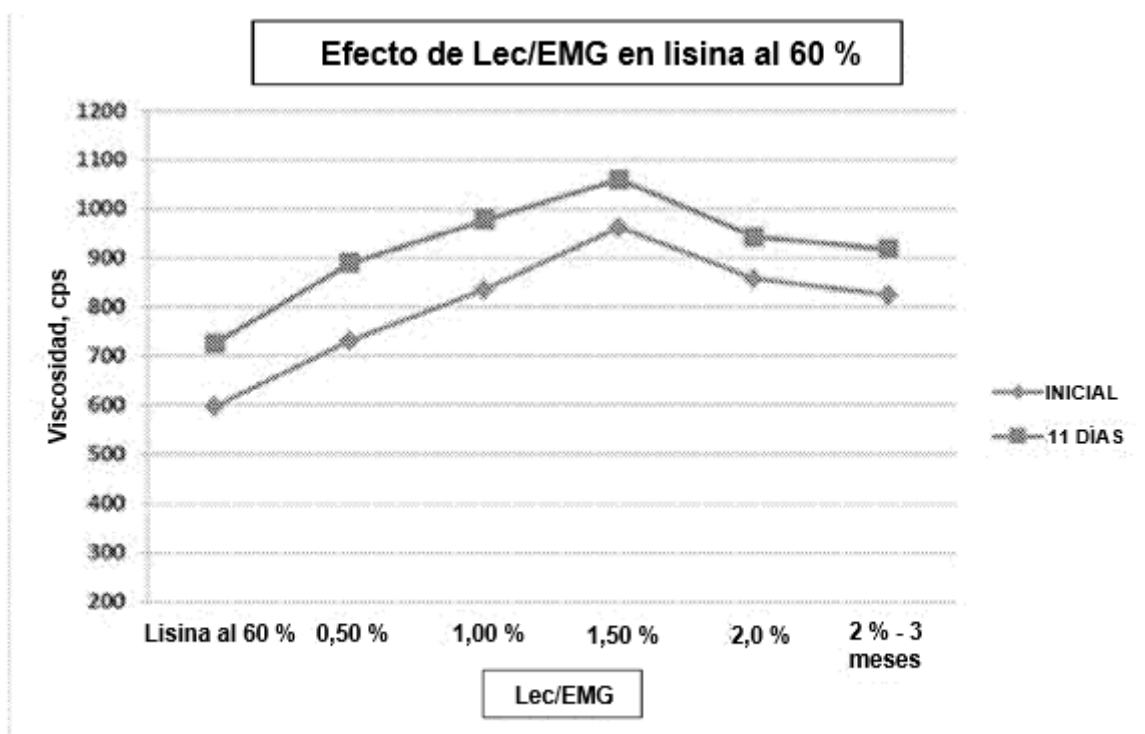


FIGURA 1

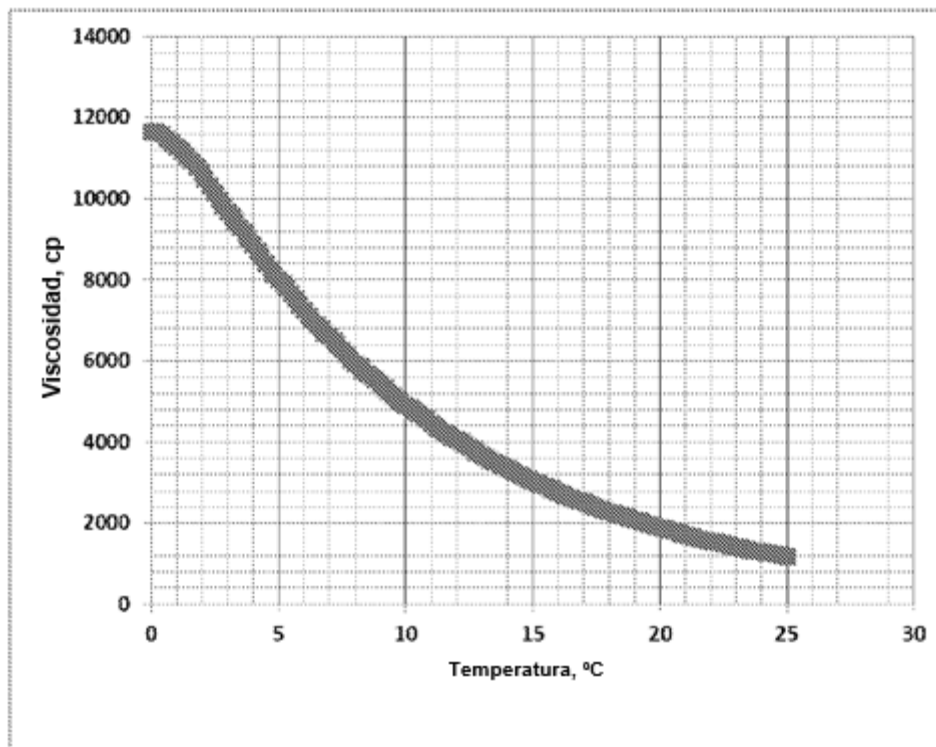


FIGURA 2

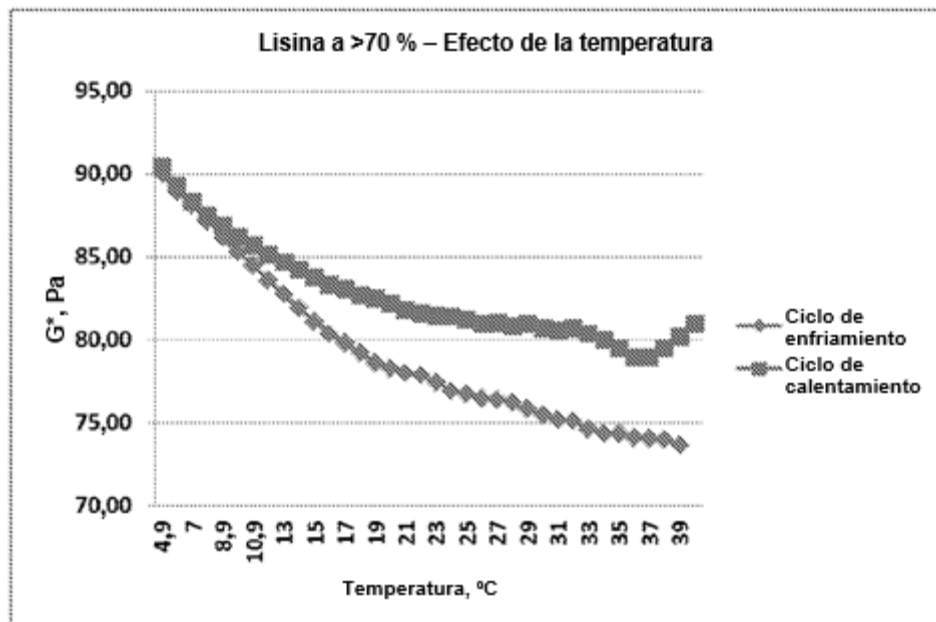


FIGURA 3

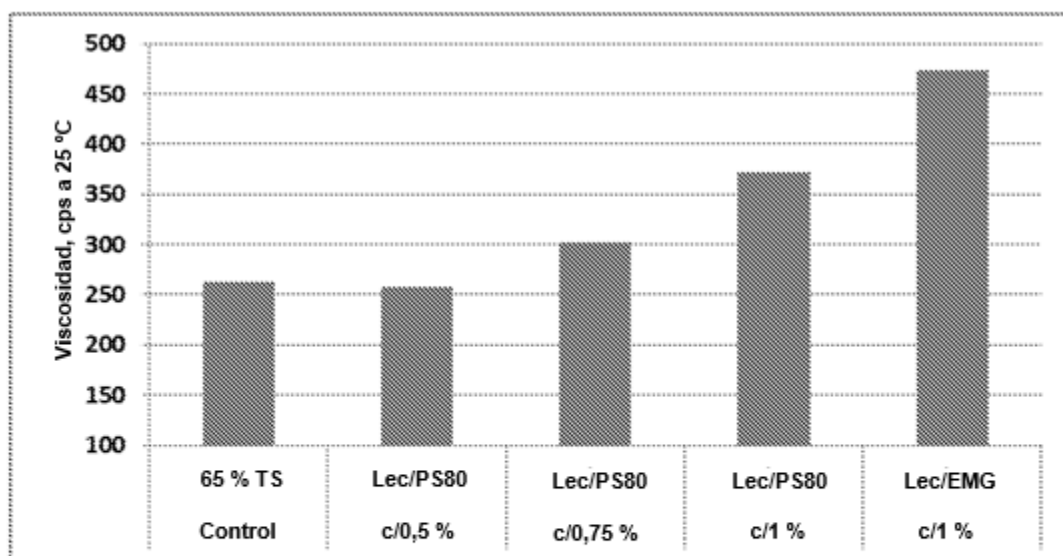


FIGURA 4

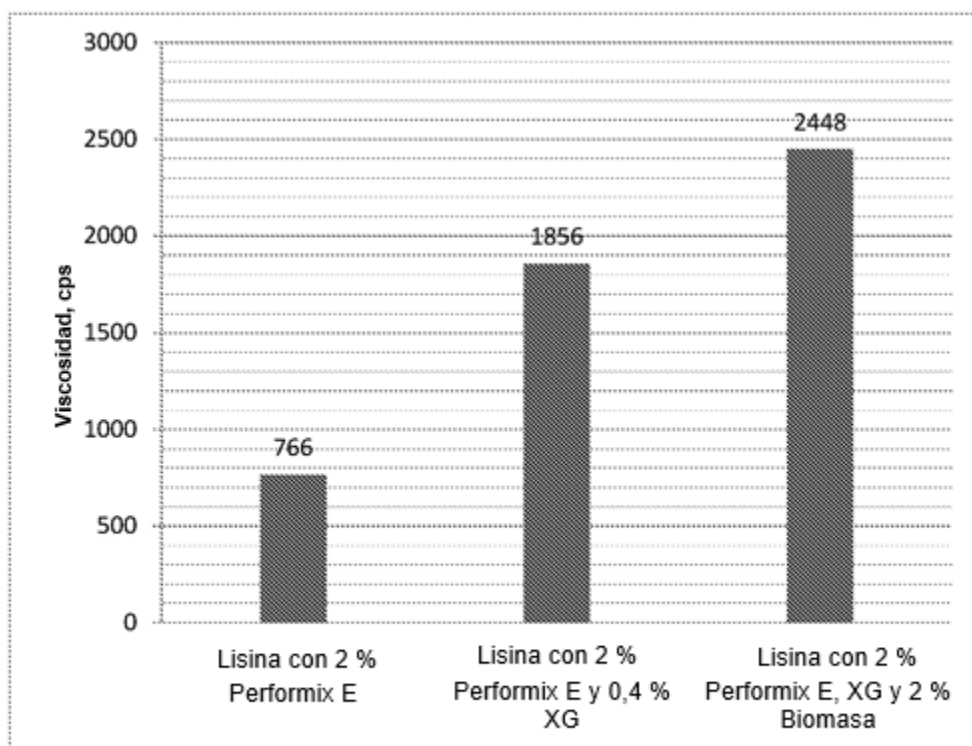


FIGURA 5