

COMPOSICIÓN EN POLVO QUE INCLUYE GLICERIDOS DE ÁCIDOS GRASOS

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención se refiere a una composición de polvo seco que comprende glicéridos de ácidos grasos, una pre-mezcla de panadería que comprende la composición, un método para preparar la composición y su empleo para hacer productos de panadería.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10

Los glicéridos de ácidos grasos como los monoglicéridos se usan en productos horneados principalmente para mejorar la suavidad y la vida útil de los productos horneados, pero también para mejorar la finura de la estructura de las migajas y el volumen horneado. Los monoglicéridos hacen parte de una amplia variedad de aceites, grasas o ácidos grasos que dan como resultado productos que van desde pastas blandas a temperatura ambiente hasta sólidos con puntos de fusión de 70 °C o más. Los monoglicéridos comerciales son generalmente mezclas que contienen proporciones variables de monoestearato de glicerol, monopalmitato de glicerol, monooleato de glicerol, monolinoleato de glicerol y monolinolenato de glicerol. El monoelaidato de glicerol es la versión trans del monooleato de glicerol y se encontraba comúnmente en los monoglicéridos para preparar pan hasta que se prohibieron las grasas trans.

20

Los monoglicéridos a menudo se clasifican basado en su valor de yodo, que es una medida del grado de saturación de los ácidos grasos utilizados para fabricar el producto. El índice de yodo se basa en la absorción de yodo por los dobles enlaces que se encuentran en los ácidos grasos insaturados. Por lo tanto, un valor de yodo de 0-3 indica una alta proporción de monoglicéridos completamente saturados, como el monoestearato de glicerol. Estos productos son sólidos muy duros a temperatura ambiente. Los monoglicéridos con valores de yodo de aproximadamente 80 o más tienen altas proporciones de monooleato de glicerol, monolinoleato de glicerol o monolinolenato de glicerol. Los monoglicéridos comerciales tienen valores de yodo de hasta aproximadamente 110 y los productos en este rango de valores de yodo son pastas blandas a temperatura ambiente. Los monoglicéridos que no contienen ácidos grasos trans, con valores de yodo aproximadamente entre 20 y

25

30

60, no pueden enfriarse por pulverización en polvo, por lo que generalmente se venden como masas sólidas que son muy difíciles de manipular y usar.

Los monoglicéridos tienen dos modos de acción principales en los productos de panadería.

5 La primera función es recubrir la superficie de los gránulos de almidón durante la mezcla de la masa. Los monoglicéridos son materiales surfactantes y tienden a migrar a cualquier superficie o interfaz disponible, incluidos los gránulos de almidón. Los monoglicéridos orientarán la porción grasa de la molécula lejos del agua y la porción de glicerol de la molécula hacia el agua u otros materiales polares. El recubrimiento de gránulos de almidón
10 reduce la capacidad del agua para ingresar al gránulo de almidón cuando el almidón se calienta durante el proceso de horneado y también reduce la cantidad de amilosa que se filtra del gránulo de almidón durante el calentamiento. Esto es importante ya que la amilosa se recrystaliza durante los primeros días después de la cocción, lo que da como resultado un endurecimiento del producto horneado. Esta es la primera fase de lo que comúnmente
15 se conoce como envejecimiento. La amilosa en el espacio intersticial entre gránulos de almidón es muy importante ya que actúa como un adhesivo entre los gránulos de almidón. Esto da como resultado una red que atraviesa todo el producto horneado impactando negativamente la calidad de la comida. Por lo tanto, es muy útil minimizar la cantidad de amilosa liberada del gránulo de almidón.

20

La segunda función de los monoglicéridos es actuar como un agente complejante del almidón para cualquier amilosa que se libera en el espacio intersticial. La porción de ácido
graso de los monoglicéridos es no polar, o soluble en aceite, y prefiere estar en un ambiente no polar. La amilosa, aunque está compuesta de una cadena de glucosa, que es polar,
25 puede girarse en una hélice que orienta las porciones de carbono e hidrógeno de la glucosa hacia el ácido graso mientras orienta los grupos hidroxilo de la glucosa hacia la fase acuosa de la masa. El interior de esta hélice es no polar y, por lo tanto, puede aceptar la porción grasa del monoglicérido. Esto da como resultado un complejo de amilosa envuelto
alrededor de monoglicéridos que es insoluble en agua. El complejo no se cocrystaliza con
30 otras moléculas de amilosa e interrumpe la red adhesiva. El efecto final es que el producto horneado es más suave inmediatamente después del horneado y esta mejora en la suavidad se conserva durante la vida útil del producto. Sin embargo, no todos los monoglicéridos son igualmente efectivos en la formación de complejos de amilosa. La

geometría interna de la hélice de amilosa es lineal y, por lo tanto, los monoglicéridos de cadena lineal de ácidos grasos como el monoestearato de glicerol y el monopalmitato de glicerol generalmente se consideran los mejores complejos de almidón. Los monoglicéridos insaturados, como el monooleato de glicerol, están en ángulo debido a la presencia de
5 dobles enlaces y, por lo tanto, son agentes de formación de almidón muy pobres.

Mientras los monoglicéridos saturados son los más efectivos en la formación de complejos de almidón, son muy difíciles de dispersar en las masas debido a sus altos puntos de fusión y su naturaleza muy sólida. Por lo tanto, se ha hecho un gran esfuerzo para desarrollar
10 formas de conseguir que los monoglicéridos saturados se dispersen rápida y fácilmente en las masas de panadería. Un método para dispersar monoglicéridos de alto punto de fusión es dispersarlos en mantecas de panadería. Aproximadamente 2-8% de los monoglicéridos se agregan a una mezcla de aceite fundido que luego se procesa en una manteca que se dispersa fácilmente en las masas de panadería. En estas condiciones, los monoglicéridos
15 están completamente dispersos y son altamente efectivos como emulsionantes y agentes complejantes de almidón. Sin embargo, las panaderías de pan modernas usan aceites líquidos en lugar de mantecas. Por lo tanto, este enfoque no funciona en muchas aplicaciones de panadería con levadura.

Otro método para dispersar monoglicéridos es dispersar primero el monoglicérido de alto punto de fusión en agua, formando lo que se conoce como un monoglicérido o hidrato. Los hidratos se producen de varias maneras, pero implican la fusión del monoglicérido y la combinación con agua caliente bajo alto cizallamiento. El producto se homogeneiza y se enfría, dando como resultado un producto con una consistencia pastosa suave. Los hidratos
20 a veces se consideran la forma más funcional de monoglicéridos, pero tienen varios inconvenientes. Los hidratos son difíciles de manejar y a menudo resultan en condiciones de trabajo muy desordenadas, incluyendo pisos resbaladizos. También contienen aproximadamente 50-75% de agua y, por lo tanto, no son eficientes desde el punto de vista logístico. Los hidratos también son susceptibles al crecimiento de moho y deben contener
25 ácidos y agentes antimicrobianos que requieren ser especificados. Por último, no se pueden agregar hidratos a las mezclas secas de panadería, ya que destruyen la calidad del polvo de estos productos.

Otra forma de monoglicéridos es el monoglicérido "dispersable" en polvo. Estos productos son monoglicéridos puros y se basan en combinaciones de ácidos grasos saturados, insaturados y trans-grasos que dan como resultado un monoglicérido que se hidratará lentamente en una masa dando una mejor dispersión. La mayoría de estos productos dependían en gran medida de ácidos grasos trans, como el ácido elaídico, que tiene un punto de fusión intermedio y también es un buen agente complejante del almidón. El monoelaidato de glicerol constituía hasta el 40% de estos productos. Si bien las grasas trans todavía están permitidas en los monoglicéridos, la mayoría de las panaderías comerciales no quieren usar estos productos. Los nuevos monoglicéridos en polvo libres de trans no son tan efectivos sin el alto contenido de ácidos grasos trans. Todos los monoglicéridos dispersables presentan dificultades con su manipulación principalmente en los meses de verano debido a su contenido de ácidos grasos insaturados.

Otra forma más de monoglicéridos es una versión secada por pulverización. Estos productos se fabrican formando una emulsión que contiene monoglicéridos, sólidos de jarabe de maíz, sólidos de leche y otros ingredientes, y se secan por aspersión hasta obtener un polvo fino. Estos productos son muy dispersables y funcionales.

Un método para preparar monoglicéridos en polvo se describe en el documento de la técnica anterior US 4.748.027. De acuerdo con las enseñanzas de esta patente, se utiliza un proceso de extrusión para recubrir emulsionantes en portadores de almidón, fibra o harina. Aunque reclama un contenido de carga de emulsionante de hasta el 60%, la calidad del polvo con solo un 40% de emulsionante se describe como grasa, lo que indica mala calidad.

En la patente de los Estados Unidos 3.743.512 se describe un proceso para producir monoglicéridos en polvo mediante el cual el monoglicérido se reviste sobre almidón de trigo usando un molino de alto impacto. La patente enseña que hasta el 50% de un monoglicérido completamente saturado puede recubrirse con almidón de trigo.

En el documento WO 2007/042045 A2 se describe un proceso para producir emulsionante en polvo que implica extrusión con harina de arroz. El proceso requiere la adición de sales y la capacidad de carga máxima del emulsionante, por ejemplo, es del 35%.

Ninguno de los documentos de la técnica anterior reivindica el grado de insaturación o la capacidad de carga máxima del emulsionante. La presente solicitud proporciona un método mejorado para producir monoglicéridos en polvo que permite emplear más monoglicéridos insaturados con una carga de hasta el 90% con solo un 10% de portador. Esto da como
5 resultado un proceso mucho más económico en comparación con la técnica anterior, al tiempo que proporciona una alta calidad de polvo y fluidez.

SUMARIO DE LA INVENCION

- 10 Es un objeto de la presente invención proporcionar glicéridos de ácidos grasos como un polvo que fluye libremente, que es conveniente de emplear y altamente dispersable en masas de panadería para mejorar la suavidad de la miga y prolongar la vida útil de los productos horneados que comprenden el polvo.
- 15 Por consiguiente, en un aspecto, la presente invención se refiere a una composición en forma de un polvo seco que comprende partículas de un material portador recubierto con un glicérido de ácido graso que comprende 30-100% en peso de monoglicérido, en donde el glicérido de ácido graso comprende 30-90% en peso de la composición.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un gráfico que muestra los resultados del análisis de textura utilizando un analizador de textura TAXT2. El eje Y, representa la cantidad de fuerza requerida para comprimir la miga de pan en diferentes puntos de tiempo (mostrados en el eje X) de cada
25 pan elaborado empleando diferentes cantidades de la composición del Ejemplo 3 mencionada más adelante en comparación con un control.

La figura 2 es un gráfico que muestra los resultados del análisis de textura utilizando un analizador de textura TAXT2. El eje Y representa la cantidad de fuerza requerida para
30 comprimir la miga de pan en dos puntos de tiempo diferentes (mostrados en el eje X) de cada pan elaborado empleando diferentes cantidades de la composición del Ejemplo 3 mencionada más adelante en comparación con diferentes cantidades de un monoglicérido comercial estándar como control.

La figura 3 es un gráfico que muestra los resultados del análisis de textura utilizando un analizador de textura TAXT2. El eje Y representa la cantidad de fuerza requerida para comprimir la miga de pan en dos puntos de tiempo diferentes (mostrados en el eje X) de cada pan elaborado empleando diferentes cantidades de la composición del Ejemplo 3 mencionada más adelante en comparación con dos monoglicéridos comerciales diferentes (con y sin ácidos grasos trans) como controles.

La figura 4 es un gráfico que muestra los resultados del análisis de textura usando un analizador de textura TAXT2. El eje Y representa la cantidad de fuerza requerida para comprimir la miga de pan en dos puntos de tiempo diferentes (mostrados en el eje X) de cada pan elaborado empleando diferentes cantidades de la composición del Ejemplo 7 mencionada más adelante en comparación con Dimodan HS 150 y monoglicérido hidratado como controles.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En una realización, el glicérido de ácido graso comprende 45-97% en peso de monoglicérido, y en una realización actualmente preferida, el glicérido de ácido graso comprende 93-97% en peso de monoglicérido.

El monoglicérido de la presente composición puede tener un índice de yodo en el rango de 30-120. El índice de yodo es una medida del grado de saturación del ácido graso en el monoglicérido, de modo que un índice de yodo de 0-3 indica que el monoglicérido incluye una alta proporción de ácidos grasos completamente saturados. El índice de yodo puede determinarse mediante un método que implica hacer reaccionar el monoglicérido con cloruro de yodo y la titulación inversa con tiosulfato de sodio. En una realización preferida, el valor de yodo del monoglicérido está en el intervalo de 40-60 (denominado un valor de yodo intermedio). Los monoglicéridos en el rango de valores intermedios de yodo son pastas blandas a temperatura ambiente y no pueden enfriarse por pulverización en polvo y, por lo tanto, son difíciles de manipular y emplear en panaderías. Sin embargo, este problema ha sido superado por la presente invención en la que el recubrimiento de las partículas portadoras con glicérido de ácido graso fundido da como resultado un polvo seco

que es fácilmente manejable y puede mezclarse con otros ingredientes secos en una masa. Debe observarse que el término "recubrimiento" pretende significar que el glicérido de ácido graso se absorbe o se absorbe parcialmente en la partícula portadora o se adsorbe en la partícula portadora para formar una capa de glicérido de ácido graso en la superficie externa de la partícula portadora.

El glicérido de ácido graso se deriva típicamente de un aceite vegetal como el aceite de soja, aceite de cártamo, aceite de girasol, aceite de sésamo, aceite de maní, aceite de salvado de arroz, aceite de maíz, aceite de nuez de babassu, aceite de canola, aceite de colza, aceite de semilla de algodón, aceite de oliva, aceite de semilla de uva, aceite de palma, aceite de semilla de palma, o un aceite o grasa animal tal como aceite de pescado, sebo o manteca de cerdo, o mezclas de los mismos.

En una realización preferida, la porción de monoglicéridos del glicérido de ácido graso comprende 35-55% en peso de ácido graso saturado, 30-50% en peso de ácido graso monoinsaturado y 0-20% en peso de ácido graso poliinsaturado. El ácido graso saturado puede seleccionarse, por ejemplo, de ácido palmítico, ácido esteárico, ácido mirístico, ácido araquídico o ácido behénico. El ácido monoinsaturado puede ser, por ejemplo, ácido oleico. El ácido poliinsaturado puede ser, por ejemplo, ácido linoleico o ácido linolénico.

En una realización particularmente preferida, la presente composición está sustancialmente libre de ácidos grasos trans tales como monoelaidato de glicerol. Si bien los ácidos grasos trans son buenos agentes complejantes del almidón y, en consecuencia, contribuyen al ablandamiento de los productos de panadería, se consideran indeseables en los productos alimenticios por razones de salud. Sin embargo, los monoglicéridos en polvo comerciales sin ácidos grasos trans son menos efectivos. A modo de contraste, se ha encontrado que la presente composición proporciona un reblandecimiento de miga mejorado y una vida útil prolongada en comparación con los monoglicéridos en polvo libres de trans.

El portador particulado puede prepararse adecuadamente a partir de un material seleccionado del grupo que consiste en dióxido de silicio, silicato sódico, silicato cálcico, fosfato cálcico, fibras naturales o sintéticas, proteínas, hidrocoloides y almidón o derivados del almidón. Las fibras pueden seleccionarse adecuadamente del grupo compuesto por

fibras de avena, fibras de trigo, fibras de arroz, fibras de caña de azúcar, fibras de remolacha, fibras de soja y fibras de celulosa como la alfa celulosa. El almidón puede seleccionarse adecuadamente del grupo que consiste en almidón de tapioca, almidón de maíz, almidón de trigo, almidón de patata y almidón de arroz. El derivado de almidón puede ser adecuadamente maltodextrina.

Los portadores más efectivos para el presente propósito tienen áreas superficiales específicas muy altas, a la vez que tienen una mayor densidad aparente dentro del rango especificado y un tamaño de partícula ligeramente mayor que reduce el polvo. Esto permite la facilidad de fabricación y manipulación. Por lo tanto, la composición final debe tener buenas propiedades de flujo libre sin polvo excesivo y excelente resistencia al apelmazamiento u otros problemas de calidad del polvo. Un material portador preferido tiene una densidad aparente por debajo de 500 g/L y un área superficial específica en el rango de 75-500 m²/g. El tamaño medio de partícula debe ser sustancialmente inferior a 100 µm para mejorar el área superficial y no debe ser lo suficientemente grande como para dar como resultado una textura arenosa en el producto horneado final. Un tamaño de partícula promedio adecuado del material portador es inferior a 75 µm.

La composición de la invención puede contener otros ingredientes menores tales como antioxidantes para reducir la oxidación de los monoglicéridos insaturados presentes. El antioxidante puede seleccionarse adecuadamente del grupo que consiste en α-tocoferol, butilhidroquinona terciaria, galato de propilo, butilhidroxitolueno, butilhidroxianisol, ácido ascórbico, ácido cítrico, extracto de romero y extracto de té verde.

La presente composición puede prepararse mediante un proceso que comprende:

- (a) fundir el glicérido de ácido graso;
- (b) pulverizar el glicérido de ácido graso fundido sobre las partículas del material portador;
- (c) enfriamiento, dando como resultado un polvo que fluye libremente.

En otra realización de la invención, el proceso incluye opcionalmente una etapa de enfriamiento por pulverización del glicérido de ácido graso antes de la etapa (b).

En otro aspecto, la invención se refiere a una pre-mezcla de panadería seca que comprende:

(a) una composición como se describe en el presente documento que comprende partículas de un portador recubierto con un glicérido de ácido graso,

5 (b) una o más enzimas en forma de polvo, y

(c) opcionalmente uno o más hidrocoloides y/o uno o más acondicionadores de masa y/o uno o más agentes antimicrobianos.

10 En una realización, los acondicionadores de masa pueden seleccionarse del grupo que consiste en ácido ascórbico, L-cisteína, azodicarbonamida, yodato de potasio y bromato de potasio.

Las enzimas se agregan frecuentemente a la masa para mejorar las propiedades del pan u otros productos horneados hechos a partir de la masa. Las enzimas pueden seleccionarse
15 adecuadamente del grupo que consiste en amilasas, xilanasas, hexosa oxidasas, glucosa oxidasas, amilasas maltogénicas, lipasas, fosfolipasas, maltotetrahidrolasas, transglutaminasas y lipoxigenasas y sus mezclas. En una realización específica, una mezcla de lipasa, α -amilasa, xilanasa y hexosa oxidasa se puede agregar a la premezcla. Dicha mezcla enzimática está disponible en DuPont Danisco con el nombre comercial
20 POWERBake 2550.

Los hidrocoloides se agregan con frecuencia a la masa para mejorar las propiedades de los productos horneados preparados a partir de la masa al interactuar con el gluten, lo que resulta en una red de proteínas más fuerte. Además, los hidrocoloides ayudan a retener
25 agua en productos horneados, lo que aumenta la humedad y la vida útil. El hidrocoloide puede seleccionarse adecuadamente del grupo que consiste en goma guar, carboximetilcelulosa, metilcelulosa, alginato de sodio, carragenano, pectina, hidroxipropilmetilcelulosa, goma de algarroBILLA y goma gellan.

30 En una realización, el agente antimicrobiano puede seleccionarse del grupo que consiste en propionato de calcio, sorbato de potasio, vinagre y fermentados microbianos.

La concentración de la composición (a) es 0,05-99,9% en peso de la pre-mezcla.

En otro aspecto adicional, la invención se refiere a una masa que comprende harina de cereal, un agente de levadura, la pre-mezcla de panadería descrita anteriormente y agua. La masa puede comprender además uno o más ingredientes seleccionados de sal, aromatizantes, acidificantes, manteca, cereales integrales, semillas, granos, frutos secos, hidrocoloides, grasas, azúcares, agentes antiadherentes, agentes suavizantes y antioxidantes.

La harina de cereal en la pre-mezcla puede seleccionarse convenientemente de harina de trigo, maíz, centeno, arroz, avena, cebada o sorgo o una mezcla de las mismas.

El agente de levadura puede ser un agente de levadura químico, p. bicarbonato de sodio, o un cultivo de levadura como un cultivo de *Saccharomyces cerevisiae* (levadura de panadería).

En otro aspecto adicional, la invención se refiere a un proceso para hacer un producto de panadería, el proceso comprende los pasos de:

- a. mezclar una masa de una harina de cereal, un agente leudante, una composición como se describe en este documento que comprende partículas de un portador recubierto con un glicérido de ácido graso, agua y opcionalmente uno o más ingredientes seleccionados de sal, aromatizantes, acidificantes, manteca, cereales integrales, semillas, granos, frutas secas, hidrocoloides, grasas, azúcares, agentes antiadherentes, agentes suavizantes y antioxidantes, y
- b. hornear la masa.

En una realización alternativa, la presente invención se refiere a un proceso para hacer un producto de panadería, el proceso comprende los pasos de:

- a. mezclar una masa de una harina de cereal, un agente leudante, una pre-mezcla para hornear como se describe aquí, agua y opcionalmente uno o más ingredientes seleccionados de sal, saborizantes, acidificantes, manteca, cereales integrales, granos, frutas secas, hidrocoloides, grasas, azúcares, agentes antiadherentes, agentes suavizantes y antioxidantes, y
- b. hornear la masa.

En otro aspecto adicional, la invención se refiere a un producto de panadería horneado de la masa preparada por cualquiera de los procesos descritos anteriormente. El producto de panadería se puede seleccionar de pan como hogazas, panecillos, bollos o pan plano, o bases de pizza, pastelería, tortillas, pasteles, galletas, galletas, galletas, etc. También se contempla usar la presente composición en masa no horneada productos como la pasta, así como en helados y otros productos lácteos, en alimentos para mascotas y en postres y confitería.

10 La invención se describe adicionalmente en los ejemplos a continuación.

EJEMPLOS

Ejemplo 1

15 Composición que comprende fibra de avena como vehículo recubierto con monoglicéridos

Ingrediente	Porcentaje (% en peso)
Fibra de avena HF 200	67, 00
Monoglicéridos destilados con un índice de yodo de 40	32, 98
Guardian Toco 70 (antioxidante)	0, 02
Total	100.00

Proceso:

1. Agregue la fibra de avena a un mezclador de alto cizallamiento, tal como una licuadora de cinta con cuchillas picadoras internas o un molino de martillos. Se pueden utilizar otros equipos adecuados de alto cizallamiento, como unidades HICIP o extrusoras.
2. Fundir el monoglicérido destilado a una temperatura de 5-10 °C por encima del punto de fusión.
3. Agregar el Guardian Toco 70 al monoglicérido y mezclar completamente
- 25 4. Comience a agitar la fibra de avena
5. Atomizar la mezcla de monoglicéridos-tocoferol sobre la fibra de avena mientras se mezcla hasta que esté homogénea.
6. Enfríe la mezcla y empaque.

El producto resultante es un polvo de flujo libre de color marrón claro, que resiste el almacenamiento en terrones y es fácilmente manejable sin polvo.

Ejemplo 2

- 5 Composición que comprende maltodextrina como portador recubierto con monoglicérido

Ingrediente	Porcentaje (% en peso)
Maltodextrina N-Zorbit	60, 00
Monoglicéridos destilados con un índice de yodo de 50	39, 98
Guardian Toco 70 (antioxidante)	0, 02
Total	100.00

Se empleó el mismo proceso que en el Ejemplo 1 para preparar la composición. El producto resultante es de color muy claro y tiene una calidad muy fluida con buena densidad. El material es fácil de manejar con un polvo mínimo.

10

Ejemplo 3

Composición que comprende dióxido de silicio como portador recubierto con monoglicéridos.

Ingrediente	Porcentaje (% en peso)
Sipernat 340 (dióxido de silicio)	30, 00
Monoglicéridos destilados con un índice de yodo de 45	69, 98
Guardian Toco 70 (antioxidante)	0, 02
Total	100.00

15

Se empleó el mismo proceso que en el Ejemplo 1 para preparar la composición. El producto resultante es de color blanco con buena densidad y muy buenas propiedades de flujo. También es muy resistente a la formación de puentes o aglomeraciones durante el almacenamiento y la manipulación, y tiene excelentes propiedades de reblandecimiento de migajas.

20

Ejemplo 4

Se realizaron ensayos de horneado con los materiales anteriores. La fórmula de panadería probada fue la siguiente:

25

Formulación de Pan Blanco Moldeado

Ingrediente	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4
Harina de trigo	100	100	100	100
Azúcar	8	8	8	8
Sal	2	2	2	2
Aceite de soja	2	2	2	2
Panodan 205 (DATEM)	0.5	0.5	0.5	0.5
Propionato de calcio	0.375	0.375	0.375	0.375
Enzima acondicionadora de masa	0.1	0.1	0.1	0.1
Ácido ascórbico	0.01	0.01	0.01	0.01
Levadura	4.0	4.0	4.0	4.0
Agua	60	60.75	60.75	60.75
Monoglicéridos hidratados comerciales (23% de monoglicéridos)	1.0	0	0	0
Composición del Ejemplo 3	0	.1875	.375	0.5

Proceso:

1. Agregar todos los ingredientes al mezclador de masa y mezclar por 2 minutos a velocidad baja y 13 minutos a velocidad media para completar el desarrollo de la masa
 2. Mantener la temperatura de la masa a 80 °F (-17,22 °C)
 3. Dividir y redondear la masa en trozos de 25.5 oz (0,793 kg)
 4. Cubrir y moldear la masa en cilindros, y colocarla en el molde
 5. Mantener la masa durante una hora a 105 °F (40,56 °C) y 75% de humedad
 6. Hornear a 400 °F (204,44 °C) durante 23 minutos a una temperatura interna de 200 °F (93,33 °C)
 7. Enfriar por una hora antes de empacar
- El pan horneado se almacenó a temperatura ambiente durante varios puntos de tiempo antes de realizar el análisis de textura usando un analizador de textura TAXT2 los días 2, 6, 8 y 10. Las ocho rebanadas más centrales de dos panes se probaron en grupos de dos con la rebanada más centrada hacia arriba. La prueba se realizó con una sonda de metal de 35 mm.
- Los resultados se muestran en la figura 1, el eje Y representa la cantidad de fuerza (en gramos) requerida para comprimir la miga de pan usando el brazo robótico TAXT2. El producto del Ejemplo 3 superó al control en todos los niveles de prueba tanto en

reblandecimiento como en resistencia. Para el día 8, los niveles de 3 y 8 onzas (93,31 y 248,83 gramos) eran aproximadamente 100 puntos más suaves que el control. El nivel de 6 onzas (186,62 gramos) fue aproximadamente 150 puntos más blando en el día 10. La composición del Ejemplo 3 también dio como resultado una resistencia significativamente mayor que el control en el nivel de 3 onzas (93,31 gramos).

Ejemplo 5

Se realizó otra prueba de horneado comparando el producto del Ejemplo 3 con monoglicéridos comerciales estándar empleados para ablandar productos horneados. Dimodan HS 150 es un monoglicérido destilado hecho de aceite de soja totalmente hidrogenado. Como muestra en la figura 2, el producto del Ejemplo 3 produjo pan mucho más blando el día 1 y el día 3 con una diferencia de casi 100 gramos de fuerza cuando se empleó en cantidades iguales.

Ejemplo 6

En un tercer ensayo de panadería, se utilizó la misma formulación y proceso que en el primer ensayo. Dimodan HS 150 se probó nuevamente, así como Dimodan PH 300, que es un monoglicérido dispersable en polvo que contiene ácidos grasos trans. En este ensayo, tanto el Dimodan HS 150 como el Dimodan PH 300 fueron similares o incluso más firmes en comparación con el control que no contenía monoglicéridos. Como aparece en la figura 3, el producto del Ejemplo 3 fue de hasta 150 gramos de fuerza más blando en el día 1 y hasta 200 gramos de fuerza más suave que los dos monoglicéridos comerciales en el día 3. Todos los demás atributos del pan fueron similares.

Ejemplo 7

Composición que comprende dióxido de silicio mezclado con monoglicérido pre-cristalizado.

Ingrediente	Porcentaje (% en peso)
Sipernat 340 (dióxido de silicio)	15, 00
Monoglicéridos destilados con un índice de yodo de 40	84, 98
Guardian Toco 70 (antioxidante)	0, 02
Total	100.00

En este ejemplo, se utiliza un proceso ligeramente diferente para la producción. En este caso, el monoglicérido se enfría por pulverización de una manera bien conocida por los expertos en la materia. El proceso consiste en atomizar el monoglicérido fundido a través de un atomizador de disco giratorio dentro de una torre de enfriamiento por pulverización tradicional. A medida que el monoglicérido se pulveriza en la torre, el dióxido de silicio se dosifica simultáneamente en la torre a través de la unidad de aglomeración u otro dispositivo de medición preciso. El monoglicérido cristalino y el dióxido de silicio se mezclan a través de corrientes de aire en la torre y se recogen en la base de la torre. El producto se empaqueta a través de un equipo de embalaje estándar. El material producido a través de este proceso es un polvo de flujo muy rápido que es altamente resistente al apelmazamiento o puentes y requiere menos dióxido de silicio como agente de flujo.

El material producido en el Ejemplo 7 es un ingrediente para hornear altamente funcional. Se realizó una prueba de horneado usando el material del Ejemplo 7 de acuerdo con la siguiente formulación:

Ingrediente	Porcentaje de ingredientes agregados (% en peso)			
	Control	44% Monoglicéridos hidratados (0.8%)	Ejemplo 7 (0-2%)	Ejemplo 7 (0.25%)
Harina de trigo	100	100	100	100
Azúcar	8	8	8	8
Sal	2	2	2	2
Aceite	2	2	2	2
Dimodan HS 150	0.5	0	0	0
Ácido ascórbico	0.01	0.01	0.01	0.01
Panodan 205 DATEM	0.5	0.5	0.5	0.5
Surebake 800 (acondicionador de masa)	0.01	0.01	0.01	0.01
Propionato de calcio	0.35	0.35	0.35	0.35
Levadura Comprimida	4.0	4.0	4.0	4.0
Agua congelada	60.5	60	60.5	60.5
Composición del Ejemplo 7	0	0	0.2	0.25
Monoglicéridos hidratados (44% de monoglicéridos)	0	0.8	0	0

Los resultados del ensayo de panadería se muestran en la figura 4. El Dimodan HS 150 en polvo produjo un pan más firme que el monoglicérido hidratado. El producto con 0,2% y

NB41426-WO-PCT

0,25% del Ejemplo 7 produjo pan ligeramente más blando el día 1 y pan mucho más blando el día 4 en comparación con el monoglicérido hidratado. Este grado de diferencia es fácilmente perceptible organolépticamente.