

3

CHOCOLATE TERMOESTABLE

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se relaciona con el campo de los productos de chocolate. En particular, la invención se relaciona con productos de chocolate que tienen una termoestabilidad mejorada, un método para producir los mencionados productos de chocolate termoestables y el uso de los mismos.

ANTECEDENTES

En todo el mundo se considera al chocolate como uno de los tipos más finos de productos de confitería y a lo largo de los años se han desarrollado diversos tipos y formas de productos de confitería de chocolate. La innovación en el campo de la chocolatería se ha centrado en gran parte en los aspectos sensoriales, como el gusto y la palatabilidad. Sin embargo, también la apariencia visual es un aspecto importante en la percepción general del consumidor de la calidad de los productos de confitería de chocolate. De acuerdo con lo anterior, la apariencia visual de los productos de confitería de chocolate desempeña un papel clave para el fabricante de chocolate porque el consumidor fácilmente juzgará que una apariencia menos atractiva de los productos de confitería es indicativa de una calidad inferior.

Un problema importante relacionado con la apariencia visual de los productos de confitería de chocolate es el efecto de la floración que puede ser fácilmente reconocible en la superficie del chocolate. En caso de que se presente la floración, la superficie de los productos de confitería de chocolate tendrá una apariencia bastante apagada, con poco brillo y a menudo con cristales de floración claramente visibles en la superficie. La aparición de la floración, si es que sucede, suele tener lugar después de semanas o meses de almacenamiento.

En especial el almacenamiento a altas temperaturas en regiones cálidas puede resultar problemático con respecto a la estabilidad del producto de chocolate.

El chocolate por lo general contiene manteca de cacao, sólidos del cacao y azúcar. En las composiciones de chocolate también puede haber grasas de la leche y otros ingredientes.

En el proceso de manufactura de chocolate los ingredientes se mezclan. La mezcla se somete a un proceso de templado en un aparato de templado en el cual el chocolate es sometido a un perfil de temperaturas cuidadosamente programado con antelación. Luego, el chocolate se usa para hacer los productos de confitería de chocolate y los productos de confitería resultantes se enfrían siguiendo un programa de enfriamiento predeterminado. El proceso de templado sirve para obtener una cantidad suficiente de un tipo deseado de cristales semilla, los cuales a su vez son responsables de la obtención de un producto de chocolate bastante estable menos proclive a sufrir cambios en la composición cristalina de las grasas sólidas.

4

La floración en chocolate es un fenómeno bien estudiado y los fabricantes de chocolate coinciden en que el efecto de floración de alguna forma está relacionado con transformaciones de los cristales sólidos de grasa que pueden tener lugar en el chocolate. En el estado de la técnica se han sugerido varias formas de disminuir el efecto de la floración del chocolate.

Sato et al., JAOCS, Vol. 66, no.12, 1989, describen el uso de semillas cristalinas para acelerar la cristalización que tiene lugar en la manteca de cacao y el chocolate oscuro luego de la solidificación.

JP 2008206490 revela un promotor de templado en la forma de triglicéridos del tipo SUS, en donde S es un ácido graso saturado que tiene 20 o más átomos de carbono y U es un ácido graso insaturado como el ácido oleico.

EP 0 294 974 A2 describe un acelerador de templado en polvo también basado en triglicéridos del tipo SUS que tienen un número total de átomos de carbono de los residuos del ácido graso constituyente de entre 50 y 56. El acelerador de templado se adiciona, por ejemplo, como una dispersión en un medio de dispersión o como una semilla para la formación de cristales deseados al chocolate durante la producción.

También es conocida la adición de agentes contra la floración que tienen composiciones específicas de triglicéridos. Estos agentes contra la floración normalmente están basados en grasas vegetales obtenidas por interesterificación química de aceites de triglicéridos usando ciertos catalizadores.

De acuerdo con lo anterior, en la técnica de la manufactura del chocolate o productos parecidos al chocolate, aún persiste la necesidad de mejorar la termoestabilidad de dichos productos.

RESUMEN DE LA INVENCION

La invención se refiere a un chocolate termoestable que comprende una fase grasa, la cual fase grasa del mencionado chocolate termoestable comprende: 0,1-15% en peso de semillas cristalinas, 0,01-5% en peso de un emulsionante diferente de la lecitina, la cual fase grasa del mencionado chocolate termoestable además comprende 25-94,9% en peso de una manteca de cacao, un equivalente de manteca de cacao o combinaciones de los mismos, y por lo menos 5% en peso de un mejorador de manteca de cacao, que se caracteriza porque las mencionadas semillas cristalinas comprenden triglicéridos del tipo SatOSat en una cantidad de entre 40-95% en peso de las mencionadas semillas cristalinas y triglicéridos del tipo StOSt en una cantidad de 30-85% en peso de las mencionadas semillas cristalinas, que se caracteriza porque la posición principal del pico de fusión endotérmica de las mencionadas semillas cristalinas es de cerca de 40°C o más alta medida por calorimetría de barrido diferencial (DSC) calentando muestras de 10±1 mg de semillas cristalinas de 20°C a 50°C a una tasa de 3°C/min para producir un termograma de fusión que define la mencionada posición principal del pico de fusión endotérmica, y que se caracteriza porque Sat quiere decir un ácido graso saturado, St quiere decir ácido esteárico y O quiere decir ácido oleico.

4
5

En una modalidad de la invención el mencionado emulsionante diferente de la lecitina se selecciona de entre el grupo compuesto por polisorbatos, monoglicéridos, diglicéridos, ésteres de poliglicerol, ésteres de polietilenglicol, ésteres de sorbitán y cualquier combinación de los mismos.

En una modalidad de la invención el mencionado emulsionante diferente de la lecitina comprende triestearato de sorbitán. En una modalidad adicional de la invención la mencionada fase grasa del mencionado chocolate termoestable comprende manteca de cacao, un equivalente de manteca de cacao o cualquier combinación de los mismos en una cantidad de 30-94% en peso de la mencionada fase grasa, como 40-92% en peso de la mencionada fase grasa o 50-90% en peso de la mencionada fase grasa.

De acuerdo con modalidades de la invención, el mencionado equivalente de manteca de cacao comprende una mezcla de grasas interesterificadas, una fracción de una mezcla de grasas interesterificadas o combinaciones de las mismas compuestas por uno o más de entre aceite de palma, manteca de karité, aceite de sal, fracciones de los mismos y mezclas de los mismos en una cantidad de 0,1-15% en peso de la mencionada fase grasa del mencionado chocolate termoestable. De acuerdo con otras modalidades de la invención el mencionado mejorador de manteca de cacao se selecciona de entre el grupo compuesto por karité, sal, mango, mowra, mangostino, madhuca, copoazú, fracciones de los mismos y cualquier combinación de los mismos.

En una modalidad de la invención el mencionado mejorador de manteca de cacao comprende o está compuesto por manteca de karité o una fracción de manteca de karité.

De acuerdo con otras modalidades de la invención el mencionado mejorador de manteca de cacao se encuentra presente en una cantidad de 10-40% en peso de la mencionada fase grasa, como 12-30% en peso de la mencionada fase grasa.

De acuerdo con modalidades de la invención, las mencionadas semillas cristalinas comprenden SatOSat en una cantidad de 50-93% en peso de las mencionadas semillas cristalinas, como 60-90% en peso de las mencionadas semillas cristalinas. En otras modalidades de la invención las mencionadas semillas cristalinas comprenden StOSt en una cantidad de 40-80% en peso de las mencionadas semillas cristalinas, como 45-75% en peso de las mencionadas semillas cristalinas o 50-70% en peso de las mencionadas semillas cristalinas.

En una modalidad de la invención las mencionadas semillas cristalinas comprenden o están compuestas por estearina de karité. De acuerdo con otras modalidades de la invención la posición principal del pico de fusión endotérmica de las mencionadas semillas cristalinas es 41°C o más alta, como 42°C o más alta medida por calorimetría de barrido diferencial calentando muestras de 10±1 mg de semillas cristalinas de 20°C a 50°C a una tasa de 3°C/min para producir un termograma de fusión.

La invención también se refiere a un método para producir un chocolate termoestable de acuerdo con cualquiera de las modalidades descritas aquí, el cual método comprende las etapas de:

6

- a) fundir una composición de chocolate que comprende una fase grasa, la cual fase grasa comprende 0,01-5% en peso de un emulsionante diferente de la lecitina, 25-94,9% en peso de una manteca de cacao, un equivalente de manteca de cacao o combinaciones de los mismos, y por lo menos 5% en peso de un mejorador de manteca de cacao,
- b) enfriar la mencionada composición de chocolate a 25°C-39°C, y
- c) adicionar 0,1-15% en peso de la mencionada fase grasa de semillas cristalinas durante la agitación para producir un chocolate sembrado. En una modalidad de la invención las semillas cristalinas se adicionan en forma de un polvo cristalino, una suspensión parcialmente fundida o una combinación de los mismos.

La invención además se refiere al uso del chocolate termoestable de acuerdo con cualquiera de las modalidades descritas aquí en aplicaciones de moldeo, cobertura, revestimiento o relleno.

DISCRIPCIÓN DETALLADA

La invención se describirá ahora en mayor detalle y algunas modalidades específicas de la invención se describirán por medio de ejemplos.

Se aplican las siguientes definiciones y abreviaturas a lo largo de la descripción:

Sat = ácido graso/grupo acilo saturado

U = ácido graso/grupo acilo insaturado

St = ácido esteárico/estearato

O = ácido oleico/oleato

MC = manteca de cacao

EMC = Equivalente de manteca de cacao

MMC = Mejorador de manteca de cacao

RF = Componente retardante de la floración

STS = Triestearato de sorbitán

CL = Chocolate de leche

CO = Chocolate oscuro

DSC = Calorimetría de barrido diferencial

Ref. = Referencia

Co. = comparativo

En el presente contexto las cantidades que se dan como porcentajes (%) son en peso (p/p%, % en peso, etc.) a menos que se diga lo contrario.

En la producción del chocolate, el templado es un proceso problemático que requiere equipos especializados y puede ser dispendioso.

Si se necesita un chocolate termoestable, someter la composición del chocolate a un proceso de templado es la principal vía para obtener una grasa en fase sólida que es por lo menos algo termoestable con respecto a, por ejemplo, la floración.

De acuerdo con la presente invención, dicho proceso de templado puede ser omitido en todo o en parte por el uso de semillas cristalinas junto con un emulsionante y un mejorador de

7

manteca de cacao en la composición del chocolate debido a lo cual se obtiene termoestabilidad incluso sin templado.

La invención se relaciona con un chocolate termoestable que comprende una fase grasa, la cual fase grasa del mencionado chocolate termoestable comprende: 0,1-15% en peso de semillas cristalinas, 0,01-5% en peso de un emulsionante diferente de la lecitina, la cual fase grasa del mencionado chocolate termoestable además comprende 25-94,9% en peso de una manteca de cacao, un equivalente de manteca de cacao o combinaciones de los mismos, y por lo menos 5% en peso de un mejorador de manteca de cacao, que se caracteriza porque las mencionadas semillas cristalinas comprenden triglicéridos del tipo SatOSat en una cantidad de entre 40-95% en peso de las mencionadas semillas cristalinas y triglicéridos del tipo StOSt en una cantidad de 30-85% en peso de las mencionadas semillas cristalinas, que se caracteriza porque la posición principal del pico de fusión endotérmica de las mencionadas semillas cristalinas es de cerca de 40°C o más alta medida por calorimetría de barrido diferencial calentando muestras de 10±1 mg de semillas cristalinas de 20°C a 50°C a una tasa de 3°C/min para producir un termograma de fusión que define la mencionada posición principal del pico de fusión endotérmica, y que se caracteriza porque Sat quiere decir un ácido graso saturado, St quiere decir ácido esteárico y O quiere decir ácido oleico.

Se ha encontrado que es posible obtener un chocolate termoestable ajustando la fase grasa del chocolate para que comprenda semillas cristalinas basadas en triglicéridos del tipo SatOSat. Los mejores resultados con respecto a la termoestabilidad se obtienen cuando la fase grasa del chocolate también comprende un mejorador de manteca de cacao y un emulsionante diferente de la lecitina.

De forma sorprendente, existe una sinergia con respecto a la obtención de la termoestabilidad del chocolate entre diferentes componentes del chocolate. Esto ha sido descubierto por el presente inventor. Al combinar semillas cristalinas basadas en triglicéridos SatOSat de las cuales por lo menos una parte corresponde a StOSt con un emulsionante diferente de la lecitina y un mejorador de manteca de cacao en el chocolate, se puede obtener una mejora de la termoestabilidad del chocolate resultante en comparación con el chocolate templado en la forma usual o el chocolate que comprende solo uno o dos de los componentes mencionados del chocolate. Así las cosas, de acuerdo con la invención, las semillas cristalinas comprenden triglicéridos StOSt en una cantidad de entre 30-85% en peso de las semillas cristalinas. Los triglicéridos del tipo StOSt son una parte de los triglicéridos del tipo SatOSat, los cuales triglicéridos SatOSat comprenden 40-95 % en peso de las semillas cristalinas.

Esto significa que, por ejemplo, en una modalidad en la cual el contenido de SatOSat en las semillas cristalinas es de 50% en peso de las semillas cristalinas, y el contenido de StOSt en las semillas cristalinas es de 45% en peso de las semillas cristalinas, hay 5% en peso de semillas cristalinas de triglicéridos del tipo SatOSat diferentes de los triglicéridos StOSt en las semillas cristalinas.

cf
8

La mejorada de la termoestabilidad se observa para el chocolate que comprende manteca de cacao, un equivalente de manteca de cacao o combinaciones de los mismos.

La mejora se torna evidente cuando se compara el chocolate termoestable obtenido de acuerdo con modalidades de la invención con el chocolate del estado de la técnica o chocolate que no comprende los tres componentes: semilla, emulsionante (diferente de la lecitina) y MMC. Esta comparación puede hacerse por ejemplo confrontando la tendencia hacia la floración de la superficie de los diferentes chocolates.

El material de las semillas cristalinas puede ser manufacturado de diferentes formas siempre y cuando la posición principal del pico de fusión endotérmica de las mencionadas semillas cristalinas sea de cerca de 40°C o más alta medida por calorimetría de barrido diferencial calentando muestras de 10±1 mg de semillas cristalinas de 20°C a 50°C a una tasa de 3°C/min para producir un termograma de fusión que define la mencionada posición principal del pico de fusión endotérmica. Si la temperatura de fusión de las semillas cristalinas es considerablemente menor de cerca de 40°C, la termoestabilidad del chocolate puede resultar comprometida.

La tecnología de sembrado es conocida en el campo de la chocolatería. Las semillas cristalinas como las aquí descritas se pueden obtener por diversos procesos conocidos de la persona medianamente versada en la técnica.

Un método para obtener material adecuado de semillas que tienen una posición principal del pico de fusión endotérmica de cerca de 40°C o más alta puede incluir fundir la grasa vegetal que entra en la composición de la semilla o de fracciones de la misma mediante la aplicación de calor, seguido de almacenamiento de la grasa vegetal o fracciones de la misma a una temperatura menor de cerca de 40°C, por ejemplo cerca de 37°C, durante cerca de 20 horas. Las muestras de semillas cristalinas fueron analizadas con un aparato METTLER TOLEDO DSC 823e con un sistema de enfriamiento por inmersión HUBER TC45.

Se sellaron herméticamente 10±1 mg de muestra en una olla de aluminio de 40 µL, con una olla vacía como referencia. Inicialmente las muestras se mantuvieron a 20,0°C durante 2 min. Entonces las muestras se calentaron hasta 50,0°C a 3°C/min para producir un termograma de fusión que define la posición principal del pico de fusión endotérmica.

Dado que la posición principal del pico de fusión endotérmica es una propiedad física objetiva del material de las semillas cristalinas, el método DSC exacto no resulta crítico. Se pueden usar otros métodos conocidos del estado de la técnica.

En una modalidad de la invención el mencionado emulsionante diferente de la lecitina se selecciona de entre el grupo compuesto por polisorbatos, monoglicéridos, diglicéridos, ésteres de poliglicerol, ésteres de polietilenglicol, ésteres de sorbitán y cualquier combinación de los mismos.

En una modalidad de la invención el mencionado emulsionante diferente de la lecitina comprende triestearato de sorbitán.

9

De forma sorprendente se ha encontrado que el triestearato de sorbitán promueve la termoestabilidad cuando se aplica en conjunto con las semillas cristalinas y MMC en un chocolate.

En una modalidad de la invención la mencionada fase grasa del mencionado chocolate termoestable comprende manteca de cacao, un equivalente de manteca de cacao o cualquier combinación de los mismos en una cantidad de 30-94% en peso de la mencionada fase grasa, como 40-92% en peso de la mencionada fase grasa o 50-90% en peso de la mencionada fase grasa.

El chocolate termoestable puede comprender MC y/o EMC hasta constituir una parte sustancial de la fase grasa del chocolate termoestable.

De acuerdo con modalidades de la invención el mencionado equivalente de manteca de cacao comprende una mezcla de grasas interesterificadas, un fracción de una mezcla de grasas interesterificadas o combinaciones de las mismas compuestas por uno o más de entre aceite de palma, manteca de karité, aceite de sal, fracciones de los mismos y mezclas de los mismos en una cantidad de 0,1-15% en peso de la mencionada fase grasa del mencionado chocolate termoestable.

En algunas modalidades el EMC comprende grasas interesterificadas. La interesterificación puede ser hecha por interesterificación química o interesterificación enzimática.

La interesterificación puede producir grasas especialmente útiles gracias a que proporciona una mejor vida útil.

De acuerdo con otras modalidades de la invención el mencionado mejorador de manteca de cacao se selecciona de entre el grupo compuesto por karité, sal, mango, mowra, mangostino, madhuca, copoazú, fracciones de los mismos y cualquier combinación de los mismos.

Hay varias fuentes naturales disponibles para establecer un MMC. Las funciones del MMC pueden ser múltiples, incluidas las mejoras del chocolate con respecto a su termoestabilidad y sus propiedades sensoriales. El MMC puede elevar el punto de fusión del chocolate debido a un contenido más alto de grasas sólidas en comparación con la MC.

De acuerdo con una modalidad de la invención el mencionado mejorador de manteca de cacao comprende o está compuesto por manteca de karité o una fracción de manteca de karité.

El MMC a base de manteca de karité o fracciones de la misma puede tener excelentes propiedades con respecto a mejorar la termoestabilidad del chocolate sembrado.

El MMC solo a menudo puede tener un efecto termoestabilizador cuando se adiciona al chocolate.

De forma sorprendente, cuando el MMC se usa en el chocolate sembrado junto con un emulsionante diferente de la lecitina, se obtienen modalidades ventajosas de la invención, que se caracterizan porque la termoestabilidad del chocolate mejora todavía más. En una modalidad de la invención el mencionado mejorador de manteca de cacao se encuentra presente en una cantidad de 10-40% en peso de la mencionada fase grasa, como 12-30% en peso de la mencionada fase grasa.

10
10

De acuerdo con la invención, el MMC siempre debe estar presente en una cantidad de por lo menos 5% de la fase grasa en el chocolate. En algunas modalidades el MMC puede ser adicionado hasta 40% en peso de la fase grasa o 35% en peso de la fase grasa. Entre otras cosas, los parámetros de textura pueden desempeñar un papel a la hora de decidir la cantidad óptima de MMC en el chocolate. Por debajo de 5% de MMC en la fase grasa del chocolate, la termoestabilidad que se puede obtener puede resultar comprometida. Por encima de 40% de MMC en la fase grasa, el chocolate puede endurecerse demasiado y adquirir una palatabilidad desagradable.

En una modalidad de la invención las mencionadas semillas cristalinas comprenden SatOSat en una cantidad de 50-93%, en peso de las mencionadas semillas cristalinas, como 60-90% en peso de las mencionadas semillas cristalinas.

La función de las semillas cristalinas en el chocolate es la promoción de la termoestabilidad del chocolate. Se ha encontrado que la cristalización deseada de las grasas del chocolate altas en SatOSat se puede promover mejor con semillas cristalinas que tienen una composición similar de triglicéridos. En una modalidad de la invención las mencionadas semillas cristalinas comprenden StOSt en una cantidad de 40-80% en peso de las mencionadas semillas cristalinas, como 45-75% en peso de las mencionadas semillas cristalinas o 50-70% en peso de las mencionadas semillas cristalinas. Se ha encontrado que las semillas cristalinas altas en StOSt son adecuadas para obtener un chocolate termoestable de acuerdo con modalidades ventajosas de la invención. La razón puede ser que tanto la MC como muchos EMC son altos en StOSt.

En una modalidad de la invención las mencionadas semillas cristalinas comprenden o están compuestas por estearina de karité.

Las semillas cristalinas que comprenden o están compuestas por estearina de karité pueden resultar particularmente ventajosas. Se ha encontrado que existe una excelente compatibilidad de esas semillas cristalinas tanto con la MC como con los EMC y se puede obtener una excelente textura del chocolate.

En otras modalidades de la invención la posición principal del pico de fusión endotérmica de las mencionadas semillas cristalinas es 41°C o más alta, como 42°C o más alta medida por calorimetría de barrido diferencial calentando muestras de 10±1 mg de semillas cristalinas de 20°C a 50°C a una tasa de 3°C/min para producir un termograma de fusión. La posición principal del pico de fusión endotérmica de las semillas cristalinas indica la termoestabilidad de los cristales semilla y por ello puede reflejar indirectamente la termoestabilidad que se puede obtener cuando las semillas cristalinas se adicionan al chocolate.

La invención también se relaciona con un método para producir un chocolate termoestable de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende las etapas de:

- a) fundir una composición de chocolate que comprende una fase grasa, la cual fase grasa comprende 0,01-5% en peso de un emulsionante diferente de la lecitina, 25-94,9% en peso de una manteca de cacao, un equivalente de manteca de cacao o

combinaciones de los mismos, y por lo menos 5% en peso de un mejorador de manteca de cacao,

- b) enfriar la mencionada composición de chocolate a 25-39°C, y
- c) adicionar 0,1-15% en peso de la mencionada fase grasa de las semillas cristalinas durante la agitación para producir un chocolate sembrado.

Cuando se funde la composición del chocolate, todos los cristales de grasa de la composición se pueden fundir. Cuando se enfría, se pueden formar nuevos cristales de grasa y al adicionar las semillas cristalinas se puede promover la formación de cristales más termoestables.

De acuerdo con modalidades de la invención las semillas cristalinas se adicionan en la forma de un polvo cristalino, una suspensión parcialmente fundida o una combinación de los mismos.

La adición de las semillas cristalinas puede plantear algunos retos técnicos en el diseño del proceso. En principio, las semillas cristalinas pueden adicionarse de cualquier manera que pueda ser integrada convenientemente al diseño del proceso de producción del chocolate.

La invención además se relaciona con el uso del chocolate termoestable de acuerdo con cualquiera de las modalidades aquí descritas o producido por el método aquí descrito para aplicaciones de moldeo, cobertura, revestimiento o relleno. El chocolate termoestable de acuerdo con modalidades de la presente invención resulta de utilidad en cualquier aplicación en la cual la termoestabilidad puede suponer una ventaja o una característica importante. Esto puede ser particularmente cierto para aplicaciones en las cuales el chocolate se usa o almacena en lugares por encima de temperaturas ambiente de cerca de 20°C o 25°C.

En especial, si las temperaturas de almacenamiento intermitentemente se tornan muy altas, como por encima de cerca de 33°C o por encima de cerca de 35°C o incluso por encima de cerca de 37°C, por ejemplo cuando el chocolate se guarda en un automóvil en un día caliente de verano, el chocolate termoestable de acuerdo con modalidades de la invención puede tener un comportamiento excepcionalmente bueno y conservar un buen producto cuando las temperaturas vuelven a bajar y el chocolate se va a consumir.

EJEMPLOS

La invención se ilustrará ahora a través de ejemplos.

Ejemplo 1

Chocolate de leche (=CL) y chocolate oscuro (=CO) de referencia- (=ref.), comparativo- (=co) y composiciones de la invención

Las Tablas 1 y 2 que aparecen más adelante muestran las recetas y las composiciones grasas de chocolates de leche y chocolates oscuros, respectivamente.

La sumatoria de la desviación de precisamente 100% se debe al redondeo de las cantidades de los componentes individuales.

El contenido total de grasa en la receta se calcula como la sumatoria de estearina de karité, MC, contenido de grasa de la masa de cacao (cerca de 56% de MC en la masa de cacao), grasas de la leche y el contenido de grasa de la leche descremada en polvo.

12

El emulsionante (aquí STS), cuando se adiciona, está presente en una cantidad de cerca de 2% en peso del contenido total de grasa. El RF (componente retardante de la floración) es una fracción interesterificada de palma y karité. Los chocolates de leche I, II, III y los chocolates oscuros I, II, III fueron templados a mano sobre un mesón de mármol y se usaron para fabricar barras de chocolate de 20 gramos.

Los chocolates fundidos de leche IV, V, VI, VII y oscuro IV fueron agitados en una artesa abierta con camisa de agua a 33°C. La semilla, en polvo con un tamaño medio de partícula de cerca de 20 µm, se adicionó a los chocolates y la operación de mezclado se prolongó durante 20 minutos. Entonces, los chocolates se vertieron en moldes de barras de chocolate de 20 gramos.

Los moldes entonces se enfriaron en un túnel de enfriamiento de tres zonas durante 30 minutos a una temperatura de 15°C, seguida de una temperatura de 12°C, seguida de una temperatura de 15°C.

Los porcentajes en peso de las siguientes Tablas 1 y 2 se refieren a la receta total y a la composición de la grasa, respectivamente.

Receta	CL I (ref.)	CL II (co)	CL III (co)	CL IV	CL V (co)	CL VI (co)	CL VII
Grasa general	MC	MC + MMC	MC + MMC + STS	MC + MMC + Semilla + STS	MC + MMC + Semilla	MC + Semilla + STS	MC + MMC + STS + RF + Semilla + STS
Semilla (% p/p)				1	1	1	1
Estearina de karité (% p/p)		6	6	4	4		4
RF (% p/p)	18	12	12	13	13	17	12
Masa de cacao (% p/p)	10	10	10	10	10	10	10
Azúcar (% p/p)	49	49	49	49	49	49	49
Leche descremada en polvo (% p/p)	17	17	17	17	17	17	17
Grasa de la	5	5	5	5	5	5	5

13
X

leche (%) p/p)							
Lecitina (%) p/p)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
STS (%) p/p)			0,6	0,6		0,6	0,6
Suma	(99,5)	(99,5)	(100,1)	(101,1)	(99,5)	(100,1)	(100,1)
Composición grasa							
Semilla (%) p/p)				3	3	3	3
Estearina de karité (%) p/p)		20	20	15	15		15
RF (%) p/p)							3
MC (%) p/p)	82	62	62	64	64	79	61
Grasas de la leche (%) p/p)	18	18	18	18	18	18	18
Contenido total de grasa (%) p/p)	29,4	29,4	29,4	30,0	30,0	30,0	30,0

Tabla 1: Recetas y composiciones de las grasas de chocolates de leche

Receta	CO I (ref.)	CO II (co)	CO III	CO IV
Composición grasa general	MC	MC + MMC	MC + MMC + STS	MC + MMC + Semilla + STS
Semilla (%) p/p)				1
Estearina de karité (%) p/p)		6	6	4
RF (%) p/p)	7	1	1	2
Masa de cacao (%) p/p)	40	40	40	40
Azúcar (%) p/p)	50	50	50	50
Grasas de la leche (%) p/p)	2	2	2	2
Lecitina (%) p/p)	0,5	0,5	0,5	0,5
STS (%) p/p)			0,6	0,6
Sumatoria	(99,5)	(99,5)	(100,1)	(100,1)
Composición grasa				

14
14

Semilla (%)				3
Estearina de karité (%)		20	20	15
RF (%)	93	73	73	75
Grasas de la leche (%)	7	7	7	7
Contenido total de grasa (p/p)	32,1	32,1	32,1	32,8

Tabla 2: Recetas y composiciones de las grasas de chocolates oscuros.

Ejemplo 2

Estabilidad contra la floración de barras de chocolate de leche y chocolate oscuro

Después de 7 días de almacenamiento a 20°C las barras de chocolate del Ejemplo 1 se pusieron en un gabinete de temperatura programable y se sometieron a tratamiento con calor a alta temperatura durante 8 horas seguido de baja temperatura durante 16 horas. Este tratamiento con calor se llevó a cabo bien sea una o cinco veces consecutivas. Las altas temperaturas estuvieron entre 35 y 37±0,5°C y las bajas temperaturas entre 20 y 25± 0,5°C. Las barras de chocolate se examinaron para determinar la presencia de floración después de uno y cinco tratamientos con calor.

La Tabla 3 que se presenta a continuación ilustra el resultado de la prueba con respecto al efecto de floración observado en las barras de chocolate de leche del Ejemplo 1, Tabla 1, después de un tratamiento de calor bajo parámetros diferentes de altas y bajas temperaturas.

Tratamiento con calor	CL I (ref.)	CL II (co)	CL III (co)	CL IV	CL V (co)	CL VI (co)	CL VII
37 -25°C	-	-	-	++	-	-	++
37 -24°C	-	-	-	++	-	-	++
37 -23°C	-	+	-	++	-	-	++
37 -20°C	-	++	-	++	-	-	++
37 -25°C	-	+	-	++	-	+	++
37 -24°C	-	+	+	++	-	+	++
37 -23°C	-	++	++	++	-	++	++
37 -20°C	-	++	++	++	-	++	++

Tabla 3: Floración en muestras de chocolate de leche

15
4

La Tabla 4 a continuación ilustra el resultado de la prueba con respecto al efecto de floración observado en las barras de chocolate oscuro de la Tabla 2 después de un tratamiento de calor bajo diferentes parámetros de altas y bajas temperatura.

Tratamiento con calor	CO I (ref.)	CO II (co)	CO III (co)	CO IV
37 -25°C	-	-	-	++
37 -24°C	-	+	-	++
37 -23°C	-	+	-	++
37 -20°C	-	++	-	++
37 -25°C	-	++	++	++
37 -24°C	+	++	++	++
37 -23°C	+	++	++	++
37 -20°C	++	++	++	++

Tabla 4: Floración en muestras de chocolate oscuro

En las tablas 3 y 4, “++” denota un chocolate de superficie lustrosa y sin floración

“+” denota un chocolate de superficie apagada pero sin floración

“-” denota un chocolate con floración en la superficie

Los datos de la Tabla 3 evidencian que los especímenes CL IV y CL VII muestran muy buena estabilidad contra la floración en todas las condiciones de prueba. Claramente, se requiere la presencia de los tres componentes, MMC, emulsionante (en este caso STS) y semilla, para obtener resultados siempre buenos.

Los datos de la Tabla 4 confirman que se requiere la presencia de los tres componentes, MMC, emulsionante (en este caso STS) y semilla, para obtener resultados siempre buenos, ver el espécimen CO IV.

Cabe anotar que en este experimento CO II tuvo mejor estabilidad contra la floración que CO III, lo cual indica la presencia de una sinergia entre el MMC, el emulsionante (en este caso STS) y la semilla cuando se incorporan juntos como en el caso del CO IV. Los efectos puramente aditivos sugerirían que CO III debería obtener mejores resultados que CO II. Se puede hacer una observación similar para los especímenes CL II y CL III en la Tabla 3 en comparación con CL IV y CL VII.

Además, las selecciones de las barras de chocolate que no presentaron floración después de tratamientos de calor a 37-25°C se pusieron en los gabinetes de floración para someterlos a las pruebas correspondientes. Las muestras se examinaron en condiciones isotérmicas de temperatura de 25°C.

La siguiente Tabla 5 ilustra el resultado de la prueba con respecto al efecto de floración observado en las barras de chocolate de leche después de uno y cinco tratamientos consecutivos de calor a 37-25°C almacenadas en condición isotérmica a 25°C.

16
~~16~~

	CL IV	CL VII
	Número de semanas hasta la aparición de la floración	Número de semanas hasta la aparición de la floración
Un tratamiento de calor a 37 -25°C		
Isotérmico 25°C	>26	>26
Cinco tratamientos de calor a 37 -25°C		
Isotérmico 25°C	>26	>26

Tabla 5: Datos de floración de las muestras de chocolate de leche después de tratamientos con ciclo de calor seguidos de almacenamiento isotérmico.

Los datos de la Tabla 5 indican muy buena resistencia a la floración de los especímenes CL IV y CL VII después de tratamiento con ciclo de calor seguido de almacenamiento isotérmico a 25°C.

Aun después de 26 semanas no se observó floración visible sobre las muestras.