(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 402 441**

(51) Int. CI.:

A23L 1/22 (2006.01)
A23L 1/236 (2006.01)
A23L 1/308 (2006.01)
A23G 3/42 (2006.01)
A23G 1/40 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2008 E 08748937 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013 EP 2136652**

(54) Título: **Reducción de efecto refrescante de los polioles**

(30) Prioridad:

16.04.2007 EP 07007709

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.05.2013

(73) Titular/es:

CARGILL, INCORPORATED (100.0%)
15407 WEST MCGINTY ROAD WEST
WAYZATA, MN 55391-1063, US

(72) Inventor/es:

VERCAUTEREN, RONNY, LEONTINA, MARCEL

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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

Reducción del efecto refrescante de los polioles.

La presente invención se refiere al uso de fibras y/o ésteres de azúcar para reducir el efecto refrescante de polioles, en particular eritritol.

En relación con la creciente demanda de productos alimenticios bajos en calorías, se sustituye frecuentemente azúcar por sustitutos del azúcar. Polioles tales como el eritritol sirven como un sustituto del azúcar en muchas composiciones alimenticias, por ejemplo en composiciones de confitería, en particular chocolates. El uso de polioles para edulcorar alimentos sufre a menudo de su calor de disolución negativo. El calor de disolución negativo de polioles cristalinos causa una sensación refrescante cuando los cristales se disuelven en la boca. Este efecto refrescante sensorial limita el uso de polioles cristalinos.

Aunque el eritritol, por ejemplo, tiene un sabor dulce y considerablemente menos calorías que el azúcar, el uso de eritritol tiene el inconveniente de que cambia el sabor de los productos. En particular, el uso de eritritol adolece de la percepción de un efecto refrescante y/o un regusto ardiente. Cuando se usa eritritol como un sustituto del azúcar, la fusión del chocolate en la boca causa una sensación desagradable de frío. El calor de disolución del eritritol cristalino es -42,9 cal/g. El calor de disolución negativo del eritritol cristalino provoca una sensación refrescante cuando los cristales se disuelven en la boca. Esta sensación refrescante está provocada por la absorción de energía necesaria para solvatar la matriz cristalina. Dado que en el chocolate que contiene eritritol sin azúcar, producido actualmente, el eritritol está presente en forma cristalina, un fuerte efecto refrescante se nota cuando se come tal chocolate. Sin embargo, se considera frecuentemente que dicho efecto refrescante es desagradable o negativo.

El documento U.S. 6.875.460 trata de reducir el efecto refrescante del eritritol añadiendo maltodextrina hidrogenada. Sin embargo, el efecto observado tiene que ser considerado como un efecto de dilución.

El documento US 2004/0086615 describe composiciones de confitería reducidas en calorías. La composición de confitería incluye eritritol y fructooligosacáridos. La composición puede incluir también isomalt (isomaltitol o isomaltosa hidrogenada) polidextrosa y/o material rico en proteínas.

El documento EP 0 727 146 se refiere a una composición de chocolate. La composición se caracteriza porque el azúcar normal se sustituye por una mezcla de alcoholes de azúcares que consiste en eritritol y maltitol en una relación tal que el efecto refrescante se reduce considerablemente.

El documento US 5.629.040 se refiere a un chocolate bajo en calorías que incluye una isomaltulosa hidrogenada y un azúcar que muestra una propiedad higroscópica y un agente emulsionante que comprende una lecitina y cualquiera de los agentes emulsionantes lipófilos con excepción de la lecitina.

El documento EP 0 489 515 se refiere a un procedimiento para la producción de chocolate que contiene eritritol o maltitol como edulcorante.

El documento US 2004/0151816 se refiere a un helado cremoso que comprende eritritol. También se describe un procedimiento para producir composiciones de helado cremoso que contienen eritritol, sin azúcar añadido.

Por tanto hay una continua necesidad de identificar y proporcionar agentes por medio de los cuales se pueda reducir o eliminar el efecto refrescante del eritritol.

Según la invención, este problema se resuelve usando fibras y/o ésteres de azúcares para reducir el efecto refrescante, en particular el efecto refrescante sensorial del eritritol.

Las fibras usadas de acuerdo con la invención son preferiblemente fibras dietéticas y, en particular, fibras dietéticas solubles en agua.

Las fibras de la presente invención se seleccionan de pectina, goma guar, goma xantano, goma de algarroba, alginato, carragenano, fibra soluble de cacao, fibra soluble de goma guar, celulosa, derivados de celulosa, beta-glucano, adipato de dialmidón acetilado, almidón n-OSA, fosfato de almidón hidroxipropílico, fibras parcialmente despolimerizadas y sus mezclas de dos o más de ellos. Preferiblemente las fibras se seleccionan de pectina, goma xantano, alginato, carragenano, fibra soluble (=hidrolizada) de cacao, fibra soluble (=hidrolizada) de goma guar, adipato de dialmidón acetilado, almidón n-OSA, fosfato de almidón hidroxipropílico, fibras parcialmente despolimerizadas (tales como de pectina, goma guar, goma de algarroba) y sus mezclas de dos o más de ellos. Lo más preferiblemente la fibra es carragenano.

Las pectinas son un grupo heterogéneo de polisacáridos estructurales ácidos que se encuentran en la fruta y vegetales y se preparan principalmente a partir de cáscaras residuales de cítricos y pulpa de manzana. Las pectinas tienen una estructura compleja, y una gran parte de la estructura consiste en residuos de ácido poli-α-(1-4)-D-galacturónico homopolimérico parcialmente metilado con importantes áreas peludas no gelificantes de tramos de α-(1-2)-L-ramnosil-α-(1-4)-D-galacturonosilo alternos que contienen puntos de ramificación con cadenas laterales (1-20

residuos), neutras en su mayoría, de L-arabinosa y D-galactosa principalmente. Las propiedades de las pectinas dependen del grado de esterificación, que normalmente es de 70% aproximadamente. Las pectinas de bajo contenido en grupos metoxilo están esterificadas en proporción <40%, mientras que las pectinas ricas en grupos metoxilo están esterificadas en proporción >43%, normalmente 67%.

Pectina amidada es también un candidato adecuado para las fibras de la presente invención.

La goma guar es un galactomanano que consiste en una cadena principal de β-D-manopiranosa, unida por enlaces (1-4), con puntos de ramificación desde sus posiciones-6 unidas a α-D-galactosa. Hay de 1,5 a 2 residuos de manosa por cada residuo de galactosa. La goma guar está formada por polímeros no iónicos polidispersos en forma de varilla que consisten en moléculas integradas por 10.000 residuos aproximadamente. La goma guar es muy soluble en agua y por ejemplo más soluble que la goma de algarroba.

La goma xantano es un polímero resistente a la desecación microbiana preparado comercialmente por fermentación aerobia sumergida. Se produce de manera natural para adherir bacterias a las hojas de plantas como la col. La goma xantano es un polielectrolito aniónico con una cadena principal de glucano β-(1-4)-D-glucopiranósico con cadenas laterales de D-manopiranosa-(2-1)-β-D-ácido glucurónico-(4-1)-β-manopiranosa unidas por enlaces (3-1)-α en residuos alternos. Ligeramente menos de la mitad de los residuos de manosa terminal tienen grupo piruvato unido a las posiciones 4,6 y la manosa interior en su mayoría es 6-acetilada. Cada molécula consiste en 7000 pentámeros aproximadamente y la goma es menos polidispersa que la mayoría de los hidrocoloides.

La goma de algarroba es un galactomanano similar a la goma guar. Es polidispersa y consiste en moléculas no iónicas integradas por 2000 residuos aproximadamente. La goma de algarroba es menos soluble y tiene viscosidad inferior a la de la goma guar porque tiene menos puntos de ramificación de galactosa. Necesita calentamiento para disolverse, pero es soluble en agua caliente.

Se encuentran beta-glucanos en el salvado de cereales tales como la cebada, avena, centeno y trigo. Los beta-glucanos consisten típicamente en polisacáridos lineales no ramificados de unidades enlazadas de β-(1-3) D-glucopiranosa en un orden aleatorio.

Los alginatos se producen por algas marinas y son polímeros lineales no ramificados que contienen residuos de ácido D-manurónico unido por enlaces β-(1-4) y ácido L-gulurónico unido por enlaces α-(1-4). Los alginatos consisten en bloques de residuos similares y estrictamente alternos.

Carragenano es un término colectivo para polisacáridos preparados por extracción alcalina de algas marinas rojas. La estructura básica de los carragenanos consiste en unidades alternas de β-D-galactopiranosa enlazada en la posición 3 y α-D-galactopiranosa enlazada en la posición 4. La estructura regular de cadena principal de la estructura básica de carragenano se rompe por una distribución más o menos ordenada de grupos sulfato semiéster. Los carragenanos pueden contener también algunos grupos metoxilo y piruvato. Los carragenanos son polímeros lineales de aproximadamente 25.000 derivados de galactosa.

Fibras parcialmente despolimerizadas son heteropolisacáridos despolimerizados que tienen un peso molecular inferior a 10.000 y que tienen un grado medio de polimerización (DP) de 3 a 30.

La celulosa es un agregado de polímeros lineales de residuos D-glucopiranosilo en forma de cadena, que en su totalidad están enlazados conjuntamente en la configuración β-1,4. Las celulosa y derivados de celulosa incluyen celulosa microcristalina, celulosa microfibrilada, éteres de celulosa tales como carboximetilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, metilcelulosa, etilmetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa y similares. El almidón es una mezcla de dos entidades moleculares, a saber, amilosa y amilopectina. Amilosa es el polisacárido de almidón que consiste principalmente en moléculas de D-glucosa unidas por enlaces α-1,4 en largas cadenas, con un DPn entre 500-5000 aproximadamente. La amilopectina consiste en cadenas relativamente cortas de moléculas de D-glucosa unidas por enlaces alfa-1,4 interconectadas por muchos puntos de ramificación alfa-1,6. (aproximadamente 1/25). El peso molecular de las moléculas de amilopectina es del orden de varios millones. La relación amilopectina/amilosa puede variar entre 100:0 a 10:90, dependiendo de la fuente de la planta. Típicas fuentes comerciales de almidón son el maíz, maíz ceroso, maíz rico en amilosa, trigo, patata, tapioca, arroz, guisantes y sagú. Los almidones están organizados en forma de gránulos insolubles en agua fría con un diámetro de 0,5 μm a 100 μm aproximadamente. Estos gránulos de almidón se pueden obtener dependiendo de las pequeñas cantidades de proteínas (normalmente inferiores a 0,5%) o lípidos (hasta 1%). Los almidones se pueden modificar más. Los almidones modificados son productos cuyas propiedades han sido alteradas por medios físicos, químicos o por la introducción de sustituyentes y cuyas estructuras granulares y moleculares, respectivamente, se retienen más o menos. Puede ocurrir modificación química por: reacciones de esterificación o eterificación y oxidación en los grupos hidroxilo en los átomos de C 2, 3 y 6. Sustituyentes típicos en los grupos hidroxilo de los almidones modificados son los grupos acetilo, *n*-octenilsuccinato, fosfato, hidroxipropilo o carboximetilo. Además, la modificación puede conducir también a la formación de enlaces cruzados por sustituyentes como fosfato, adipato o citrato. Estas modificaciones químicas pueden estar seguidas por escisiones de los enlaces glucosídicos alfa-1,4 y alfa-1,6. Tal degradación parcial del almidón se obtiene normalmente por tratamiento con ácidos, agentes oxidantes o con enzimas hidrolíticas. Finalmente, el almidón nativo o modificado se puede convertir en una forma dispersable en agua fría por un

tratamiento por calor y humedad seguido por secado (por ejemplo, secado en tambor o cocción por pulverización). Preferiblemente los derivados de almidón de la presente invención son adipato de dialmidón acetilado, almidón n-OSA (*n*-octenilsuccinato), fosfato de almidón hidroxipropílico y sus mezclas de dos o más de ellos.

De acuerdo con una realización de la invención, se pueden utilizar ésteres de azúcares. Los ésteres de azúcares son preferiblemente ésteres de sacarosa y ácidos grasos. Los ésteres de sacarosa y ácidos grasos son tensioactivos no iónicos que consisten en sacarosa como grupo hidrofílico y ácido graso como grupo lipófilo. Ejemplos de ésteres de ácidos grasos son estearato, oleato, palmitato, miristato, laurato, mezclas de uno o más, y similares. Acidos grasos adecuados para formar los ésteres de azúcar son, en particular, ácidos que tienen al menos 10, preferiblemente al menos 12, más preferiblemente al menos 14 átomos de C y preferiblemente hasta 30, en particular hasta 24 átomos de C. Las cadenas de carbonos pueden ser lineales o ramificadas y saturadas o tener uno o más dobles enlaces.

En una realización preferida, se usan fibras y/o ésteres de azúcar para reducir el efecto refrescante sensorial del eritritol. Aunque puede permanecer la misma energía, una extensión ya del efecto refrescante durante un tiempo más largo puede dar por resultado una menor percepción del efecto refrescante y, por tanto, una reducción del efecto refrescante sensorial.

Los inventores han descubierto que el efecto refrescante y, en particular, el efecto refrescante sensorial producido por el eritritol se puede reducir añadiendo fibras y/o ésteres de azúcar. Esto hace posible usar eritritol, que es muy bajo en calorías (0,2 cal/g aproximadamente), como un sustituto de azúcar en productos alimenticios y al mismo tiempo evitar un efecto sobre el sabor de los productos alimenticios. De acuerdo con la invención, se ha descubierto que es posible reducir en gran medida el efecto refrescante, en particular el efecto refrescante sensorial ejercido por eritritol cristalino. En particular, el uso de una mezcla coelaborada de eritritol con fibras y/o ésteres de azúcar, donde frecuentemente una pequeña cantidad de fibras y/o ésteres de azúcar es suficiente, conduce a una reducción significativa del efecto refrescante, en particular el efecto refrescante sensorial. La reducción del efecto refrescante vista con combinación de eritritol/fibra y/o éster de azúcar se ve también en el producto alimenticio final tal como un chocolate.

Se prefiere especialmente el uso de fibras y/o ésteres de azúcar para reducir el efecto refrescante del eritritol y, en particular, eritritol en una composición de confitería.

Las composiciones de confitería dentro del alcance de la presente invención incluyen productos de chocolate, cristalinos y no cristalinos. Los productos no cristalinos dentro del alcance de la presente invención incluyen dulces duros, crocante, caramelo, toffee, regaliz, gelatinas, chicles y gomas. Los productos cristalinos dentro de la consideración de la composición de confitería de la presente invención comprenden fondant y cremas, dulce de azúcar y mantequilla, turrones, merengues, pralinés, dulces prensados, por ejemplo tabletas, mazapán y pastas y dulces revestidos (grageas). Combinaciones de estos productos están también dentro del alcance de las composiciones de confitería. Por ejemplo, productos cristalinos o no cristalinos revestidos de chocolate.

Sin embargo, básicamente el efecto refrescante reducido según la invención se puede aplicar convenientemente a cualquier producto alimenticio, en el caso de que se use eritritol como un edulcorante, por ejemplo chocolate, productos de panadería tales como pasteles y galletas, dulces duros y blandos, productos lácteos tales como helado y otros. De acuerdo con la invención se usan muy preferiblemente fibras y/o ésteres de azúcar para reducir el efecto refrescante del eritritol en chocolate.

El chocolate, una importante composición de confitería dentro de la consideración de la presente invención, abarca chocolate dulce, chocolate semidulce, chocolate agridulce, que como grupo se llaman frecuentemente chocolate oscuro, chocolate con leche, chocolate color crema, chocolate con leche desnatada y chocolate blanco. Además, cualesquiera de los mencionados chocolates rellenos con frutos secos, frutas, arroz y otros rellenos usados en las técnicas chocolateras están también dentro del alcance de la presente invención. El chocolate incluye también cualquier producto de confitería que tiene calidades suficientes para impartir sabor a chocolate, aroma de chocolate y cualquier otro material que se comporta como un análogo de chocolate o un sustituto de chocolate.

De acuerdo con la invención se observó un efecto especialmente bueno cuando la cantidad de fibras y/o ésteres de azúcar presentes en la composición total está en el intervalo de 0,1 a 50% en peso, en particular de 1 a 5% en peso, más preferido de 2 a 4% en peso. En las composiciones alimenticias a usar en la presente invención, eritritol está presente normalmente en la composición total en una cantidad de 1 a 70% en peso, en particular en una cantidad de 5 a 60% en peso y preferiblemente en una cantidad de 10 a 50% en peso. La relación en peso de fibras y/o ésteres de azúcar a eritritol es preferiblemente desde 1:300 hasta 1:5, preferiblemente desde 1:300 hasta 1:10, en particular desde 1:200 hasta 1:20 y más preferiblemente desde 1:100 hasta 1:30. En una realización particularmente preferida, la relación es desde 1:70 hasta 1:10, en particular desde 1:50 hasta 1:20. Muy preferiblemente, el efecto refrescante se reduce según la invención sustituyendo a lo sumo 10 por ciento peso/peso de eritritol presente en el producto alimenticio con fibras y/o ésteres de azúcar.

El artículo alimenticio, en el caso de que el efecto refrescante del eritritol se reduzca según la invención, tiene preferiblemente un contenido reducido en calorías en comparación con el mismo artículo alimenticio que comprende

sacarosa en vez de polioles tales como eritritol. Preferiblemente el artículo alimenticio, en particular la composición de confitería, y lo más preferiblemente el chocolate, tiene un contenido en calorías reducido en comparación con el producto convencional que contiene sacarosa en al menos 10%, más preferiblemente al menos 20% y lo más preferiblemente al menos 30%. El artículo alimenticio, especialmente la composición de confitería, tiene en particular menos de 450 kcal/100 g, más preferiblemente menos de 400 kcal/100 g, incluso más preferiblemente menos de 300 kcal/100 g, en particular menos de 200 kcal/100 g y lo más preferiblemente menos de 100 kcal/100 g.

Además, se puede añadir un edulcorante muy intenso. Se puede seleccionar un edulcorante de alta intensidad, que se puede usar como edulcorante no nutritivo, del grupo consistente en aspartamo, sales de acesulfamo tales como acesulfamo-K, sacarinas (por ejemplo sales sódicas y cálcicas), ciclamatos (por ejemplo sales de sodio y calcio), sucralosa, alitamo, neotamo, esteviósidos, glicirricina, neohesperidina, dihidrochalcona, monelina, taumatina, brazeína y sus mezclas.

Además, los inventores han descubierto que las fibras y/o ésteres de azúcar se pueden introducir en la composición alimenticia con diferentes métodos aunque manteniendo su capacidad para reducir el efecto refrescante del eritritol. Por tanto, la invención se refiere también a un método para producir una composición de eritritol-fibra o una composición de eritritol-éster de azúcar que comprende las etapas de:

(i) mezclar en seco fibras y/o ésteres de azúcar y eritritol,
(ii) fusión de dicha mezcla seca,
(iii) solidificación a temperatura inferior a la temperatura de la etapa (ii).

En esta realización, en primer lugar se mezclan en seco fibras y/o ésteres de azúcar y poliol tal como eritritol. Después la mezcla se calienta, en particular a 100-150ºC, más preferiblemente a 120-140ºC. Después la masa fundida obtenida se deja cristalizar (=solidificar) a tempera inferior (por ejemplo 20-35ºC), en particular a temperatura ambiente.

Los métodos alternativos incluyen: un método para producir una composición de eritritol-fibra o una composición de eritritol-éster de azúcar, que comprende las etapas:

(i) preparar una disolución o dispersión acuosa de fibras y/o ésteres de azúcar y eritritol,
(ii) calentar dicha disolución, y
(iii) evaporar el agua o enfriar la disolución y opcionalmente alcanol para inducir la cristalización.

En este método se prepara en primer lugar una disolución o dispersión acuosa de fibras y/o ésteres de azúcar y poliol tal como eritritol. Dicha disolución o dispersión acuosa se calienta después, en particular a 70-130ºC, preferiblemente a 80-120ºC, Por calentamiento el agua se separa de la disolución/dispersión. Preferiblemente, el agua se separa por evaporación (por ejemplo bajo presión, en vacío o bajo presión atmosférica) o por secado por pulverización. La disolución se puede enfriar después, en particular a una temperatura más baja de 20-35ºC para cristalización posterior. Alcanoles (alcoholes alifáticos) adecuados son por ejemplo etanol, isopropanol o sus mezclas.

Otro método se refiere a producir una composición de eritritol-fibra o una composición de eritritol-éster de azúcar, que comprende la etapa:

(i) mezclar en seco eritritol y fibras y/o ésteres de azúcar.

Es posible reducir eficazmente el efecto refrescante del eritritol mezclando en seco fibras y/o ésteres de azúcar y eritritol.

Se prefieren los métodos de co-cristalización anteriormente descritos. Se ha descubierto que una reducción especialmente buena del efecto refrescante se lograba a menudo por métodos de co-cristalización.

Una composición co-fundida de eritritol y ésteres de azúcar y/o fibras seleccionadas de pectina, goma guar, goma xantano, goma de algarroba, alginato, carragenano, fibra soluble de cacao, fibra soluble de goma guar, celulosa, derivados de celulosa, beta-glucano, adipato de dialmidón acetilado, almidón n-OSA, fosfato de almidón hidroxipropílico, fibras parcialmente despolimerizadas y sus mezclas de dos o más de ellos.

Una composición donde la relación en peso de ésteres de azúcar y/o fibras a eritritol es de 1:5 a 1:300, preferiblemente de 1:10 a 1:300.

La reducción del efecto refrescante, en particular el efecto refrescante sensorial del eritritol por fibras o ésteres de azúcar se puede verificar por ejemplo por los métodos o técnicas siguientes. En particular se pueden usar técnicas analíticas para evaluar combinaciones de eritritol-fibra así como productos finales. Tales técnicas incluyen medidas calorimétricas que permiten determinar el calor de disolución y la velocidad de la difusión del calor de disolución.

Además, la reducción del efecto refrescante del eritritol se puede evaluar por equipos de personas para degustación. Es posible durante pruebas preliminares evaluar muestras de eritritol-fibra o muestras de eritritol-éster de azúcar. Sin embargo, se prefiere evaluar la reducción del efecto refrescante del eritritol usando el producto final, por ejemplo una

composición de confitería o un chocolate. Preferiblemente, el mismo artículo alimenticio producido con eritritol sin fibras o producido con azúcar se usa como material de referencia para la evaluación.

El método preferido para examinar la reducción del efecto refrescante sensorial en el producto final es el uso de equipos para degustación.

Sin embargo, también los siguientes resultados analíticos son indicativos de una reducción del efecto refrescante, en particular una entalpía de fusión inferior, una temperatura de fusión inferior o un cambio en la forma del pico de fusión. Entalpía de fusión inferior o temperatura de fusión inferior se refieren en particular a una reducción de al menos 5%, más preferiblemente al menos 10%.

La invención se ilustra además por los Ejemplos siguientes. A menos que se indique de otro modo, todos los % se dan como % en peso.

Ejemplo 1.

Se mezcló en seco 97% en peso de eritritol (Eridex, Cargill) junto con 3% en peso de carragenano (carragenano iota de Cargill). La mezcla seca se puso en un vaso de precipitación y se calentó en un baño de aceite a 150ºC, hasta que se produjo la fusión completa. La masa fundida resultante se vertió en una placa de aluminio, donde cristalizó. El material sólido se molió. El polvo obtenido tenía un tamaño de partícula inferior a 200 μm (para el 80%).

Ejemplo 2.

Medida del efecto refrescante.

50 ml de agua destilada calentada hasta 37ºC se introdujeron en un vaso de precipitación, de doble camisa, de 100 ml. El vaso de precipitación se termostatizó a 37ºC por circulación de agua caliente. Se insertó un termopar en el agua para el registro de temperaturas. Se realizó agitación por un agitador mecánico (1600 rpm).

Cuando la temperatura del agua era constante a 37ºC, el calentamiento se desconectó y se añadieron al vaso de precipitación 25 g del producto eritritol/carragenano, producido según el ejemplo 1, y se registró la caída de temperatura durante 30 segundos.

Los resultados se presentan en la tabla 1:

Tabla 1

Composición	temp. después de 0” (ºC)	temp. después de 5” (ºC)	temp. después de 10” (ºC)	temp. después de 20” (ºC)
eritritol	37,0	29,1	23,8	22,3
97% de eritritol 3% de carragenano	37	34,8	32,5	28,9

La muestra de eritritol/carragenano tiene un efecto refrescante mucho menos pronunciado, que se puede ver en la diferencia con la temperatura.

Ejemplo 3.

Se prepararon varios productos co-fundidos de eritritol y ésteres de azúcar (Mitsubishi) (cantidades diferentes basadas en peso de eritritol seco) de acuerdo con el procedimiento de masa fundida del ejemplo 1.

El efecto refrescante de cada producto co-fundido se midió usando el método de acuerdo con el ejemplo 2.

Los resultados se muestran en la Tabla 2:

Tabla 2

Composición	temp. después de 0” (ºC)	temp. después de 5” (ºC)	temp. después de 10” (ºC)	temp. después de 20” (ºC)
eritritol	37,0	29,1	23,8	22,3
95% de eritritol/1% de S170	37,0	36,5	35,2	32,1
95% de eritritol/5% de S270	37,0	35,9	33,9	29,8
99,5% de eritritol/ 0,5% de S570	37,0	32,7	26,7	--

98% de eritritol/2% de S570	37,0	33,1	27,8	--
95% de eritritol/5% de S570	37,0	35,7	32,0	28,0
95% de eritritol/5% de S1570	37,0	34,0	31,2	26,0

S170 = estearato de sacarosa, aproximadamente 100% de di, tri, poliéster
S270 = estearato de sacarosa, aproximadamente 10% de monoéster, y 90% de di, tri, poli-éster
S570 = estearato de sacarosa, aproximadamente 30% de monoéster, y 70% de di, tri, poli-éster
S1570 = estearato de sacarosa, aproximadamente 70% de monoéster, y 30% de di, tri, poli-éster

La combinación de eritritol y ésteres de azúcar da una reducción del efecto refrescante en comparación con eritritol puro.

Ejemplo 4.

Se preparó un producto co-fundido de 97% en peso de eritritol y 3% en peso de pectina (Unipectin RS ND de Cargill) de acuerdo con el procedimiento de fusión del ejemplo 1.

Se midió el efecto refrescante de cada compuesto usando el método descrito en el ejemplo 2.

La tabla 3 muestra el resultado.

Tabla 3

Composición	temperatura inicial (ºC)	temp. después de 5" (ºC)	temp. después de 10" (ºC)	temp. después de 20" (ºC)
eritritol	37,0	29,1	23,8	22,3
97% de eritritol/ 3% de pectina	37,0	33,2	28,8	25,5

La muestra de eritritol/pectina muestra el efecto refrescante reducido.

Ejemplo 5.

Se preparó un producto co-fundido de 97% en peso de eritritol y 3% en peso de alginato (Algogel 6021 de Cargill) como se ejemplifica en el ejemplo 1.

Se midió el efecto refrescante usando el método descrito en el ejemplo 2.

La Tabla 4 muestra el resultado:

Tabla 4

Composición	temperatura inicial (ºC)	temp. después de 5" (ºC)	temp. después de 10" (ºC)	temp. después de 20" (ºC)
eritritol	37	29,1	23,8	22,3
97% de eritritol/ 3% de alginato	37	31,3	27,2	25

La muestra de eritritol/alginato muestra el efecto refrescante reducido.

Ejemplo 6.

Se preparó un producto co-fundido de 97% en peso de eritritol y 3% en peso de goma guar (Cargill) como se ejemplifica en el ejemplo 1.

Se midió el efecto refrescante usando el método descrito en el ejemplo 2.

La Tabla 5 muestra el resultado:

Tabla 5

Composición	Temperatura inicial (ºC)	después de 5 s. (ºC)	después de 10 s. (ºC)	después de 20 s. (ºC)
eritritol	37,0	29,1	23,8	22,3

97% de eritritol/ 3% de goma guar	37,0	31,2	26,6	25,2

La muestra de eritritol/goma guar muestra el efecto refrescante reducido.

Ejemplo 7.

Se preparó un producto co-fundido de 95% en peso de eritritol y 5% en peso de agar agar (HP900 Cargill) como se ejemplifica en el ejemplo 1.

Se midió el efecto refrescante usando el método descrito en el ejemplo 2.

La Tabla 6 muestra el resultado:

Tabla 6

Composición	Temperatura inicial (ºC)	después de 5 s. (ºC)	después de 10 s. (ºC)	después de 20 s. (ºC)
Eritritol	37,0	29,1	23,8	22,3
95% de eritritol/ 5% de agar agar	37,0	33,7	32,2	28,8

La muestra de eritritol/agar agar revela el efecto refrescante reducido.

Ejemplo 8.

Se preparó un producto co-fundido de 95% en peso de eritritol y 5% de fibra soluble de cacao (Natraceuticals, Spain) como se ejemplifica en el ejemplo 1.

Se midió el efecto refrescante usando el método descrito en el ejemplo 2.

La tabla 7 muestra el resultado:

Tabla 7

Composición	temp. después de 0 s. (ºC)	temp. después de 5 s. (ºC)	temp.después de 10’ s. (ºC)	temp. después de 20 s. (ºC)
Eritritol	37,0	29,1	23,8	22,3
95% de eritritol/ 5% de fibra soluble de cacao	37,0	34,3	29,8	25,3

La muestra de eritritol/fibra soluble de cacao tiene un efecto refrescante reducido.

Ejemplo 9.

Se preparó un producto co-fundido de 90% en peso de eritritol y 10% de goma guar parcialmente despolimerizada (Benefiber, Novartis) como se ejemplifica en el ejemplo 1.

Se midió el efecto refrescante del producto co-fundido usando el método descrito en el ejemplo 2.

La tabla 8 muestra el resultado:

Tabla 8

Composición	temp. después de 0 s. (ºC)	temp. después de 5’ s. (ºC)	temp.después de 10’ s. (ºC)	temp. después de 20 s. (ºC)
eritritol	37,0	29,1	23,8	22,3
90% de eritritol/ 10% de goma guar parcialmente despolimerizada	37,0	31,6	28,4	27,4

La muestra de eritritol/goma guar parcialmente despolimerizada tiene un efecto refrescante mucho menos pronunciado.

Ejemplo 10.

Se preparó un producto co-fundido de 98% en peso de eritritol, 0,5% de éster de azúcar S170 (Mitsubishi) y 1,5% de carragenano (carragenano iota, Cargill) como se ejemplifica en el ejemplo 1.

Se midió el efecto refrescante usando el método descrito en el ejemplo 2.

La tabla 9 muestra el resultado:

Tabla 9

Composición	temp. después de 0 s. (ºC)	temp. después de 5' s. (ºC)	temp. después de 10' s. (ºC)	temp. después de 20 s. (ºC)
eritritol 98,0% de eritritol/ 1,5% de carragenano + 0,5% de éster de azúcar S170	37,0 37,0	29,1 36,1	23,8 33,6	22,3 28,1

S170 = estearato de sacarosa, aproximadamente 100% de di, tri, poli-éster

La muestra de eritritol/carragenano-éster de azúcar tiene un efecto refrescante mucho menos pronunciado.

Ejemplo 11.

Se obtuvo un producto co-fundido de 97% en peso de eritritol y 3% en peso de carragenano (carragenano iota, Cargill) de acuerdo con el método de fusión del ejemplo 1.

Una combinación de 97% en peso de eritritol y 3% en peso de carragenano (carragenano iota, Cargill) se obtuvo a partir de una disolución de eritritol y carragenano del siguiente modo:

A 100 g de agua se añadieron 100 g de una mezcla de 97% en peso de eritritol con 3% en peso de carragenano. La disolución se calentó en un vaso de precipitados a 140ºC con una placa calefactora. La masa fundida obtenida se vertió en una placa de aluminio para dejarla cristalizar. Los cristales obtenidos se secaron a vacío a 100ºC durante 14 horas. Los cristales se molieron.

90% de eritritol/10% de maltodextrina DE 14 (01910 de Cargill) – que tiene los siguientes valores (se mezcló en seco 90% en peso de eritritol (Eridex, Cargill) junto con 10% de maltodextrina (01910 de Cargill) y el procedimiento adicional fue similar al ejemplo 1.).

Los resultados se muestran en la tabla 10:

Tabla 10

Composición	temperatura inicial (ºC)	Temp. después de 5 s. (ºC)	Temp. después de 10 s. (ºC)	Temp. después de 20 s. (ºC)
eritritol	37	29,07	23,75	22,32
97% de eritritol/3% de carragenano (obtenida a partir de la disolución)	37	33,32	31,14	26,7
97% de eritritol/3% de carragenano (co-fundida)	37	34,8	32,5	28,9
90% de eritritol/10% de maltodextrina DE 14	37	28,91	25,65	23,89

La adición de maltodextrina solo da por resultado un efecto de dilución y no hay una reducción del efecto refrescante.

Los resultados demuestran que ambos productos tienen un efecto en la reducción del refrescamiento del eritritol.

Ejemplo 12.

Fabricación de chocolate.

Se produjo chocolate con los ingredientes según la Tabla siguiente:

	Lácteo	***Oscuro***
Masa de cacao	***11,50%***	***42%***
Manteca de cacao	***23,50%***	***13,50%***
Edulcorante	***42,50%***	***44%***
Leche en polvo desnatada	***22%***	
Lecitina	***0,48%***	***0,48%***

Se mezclaron los ingredientes en un mezclador Z a 45ºC a una velocidad de 35 rpm durante la mezcla y 50-60 rpm durante el conchado.

Para producir chocolate oscuro, en primer lugar el edulcorante se puso en el mezclador Z. Posteriormente se añadió parte de la masa de cacao y después parte de la manteca de cacao. El refinado se hizo con refinador de 3 rodillos. El polvo obtenido tras el refinado se puso nuevamente en el mezclador Z durante 1-2 h. La temperatura del mezclador Z se elevó a 70ºC y se añadió la segunda parte de la masa de cacao. Después de 14 h se añadió la segunda parte de la manteca de cacao. La temperatura de la mezcla se redujo a 50ºC. Una hora antes del final del procedimiento se añadió lecitina.

Se prepararon las siguientes formulaciones de chocolate:

No.	**Formulación (peso/peso)**	**Tipo**
1	100 de ErOH	oscuro
2	98/2 de ErOH/Algogel 6021	oscuro
3	90/10 de ErOH/fibra soluble de cacao	lácteo
4	95/5 de ErOH/carragenano	lácteo

La formulación No. 1 que usa 100% de eritritol (ErOH) como edulcorante se usó como referencia. Para la mezcla No. 4 no se observó efecto refrescante alguno del eritritol, es decir, el efecto refrescante del eritritol se inhibió completamente. Una fuerte reducción del efecto refrescante se observó para las formulaciones Nos. 2 y 3, dando por resultado un ligero refrescamiento observado de los productos de chocolate.

La preparación de chocolate con leche corresponde a la preparación de chocolate oscuro, excepto que se añade la leche en polvo desnatada junto con el edulcorante.

Reducción de calorías

Un chocolate con leche de acuerdo con el No. 4 que contiene una formulación de 95/5 de eritritol/carragenano como edulcorante tiene 360 kcal/g. En comparación con éste, un chocolate de referencia que contiene sacarosa tiene aproximadamente 530 kcal/100 g, que significa una reducción calórica de 32% para el chocolate producido de acuerdo con la invención.

REIVINDICACIONES

1. Uso de ésteres de azúcar y/o fibras seleccionadas de pectina, goma guar, goma xantano, goma de algarroba, alginato, carragenano, fibra soluble de cacao, fibra soluble de goma guar, celulosa, derivados de celulosa, beta-glucano, adipato de dialmidón acetilado, almidón n-OSA, fosfato de almidón hidroxipropílico, fibras parcialmente despolimerizadas y sus mezclas de dos o más de ellos para reducir el efecto refrescante, en particular el efecto refrescante sensorial del eritritol y donde la relación del peso combinado de fibras y/o ésteres de azúcar al peso de eritritol es desde 1:5 hasta 1:300, preferiblemente desde 1:10 hasta 1:300.

2. El uso de la reivindicación 1 para reducir el efecto refrescante del eritritol en una composición de confitería.

3. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición de confitería es una composición de chocolate.

4. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el eritritol está presente en la composición total en una cantidad de 1 a 70% en peso, en particular en una cantidad de 5 a 60% en peso.

5. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde se añade además un edulcorante de alta intensidad.

6. Una composición co-fundida de eritritol y ésteres de azúcar y/o fibras seleccionadas de pectina, goma guar, goma xantano, goma de algarroba, alginato, carragenano, fibra soluble de cacao, fibra soluble de goma guar, celulosa, derivados de celulosa, beta-glucano, adipato de dialmidón acetilado, almidón n-OSA, fosfato de almidón hidroxipropílico, fibras parcialmente despolimerizadas y sus mezclas de dos o más de ellos y donde la relación en peso de fibras y/o ésteres de azúcar a eritritol es desde 1:5 hasta 1:300, preferiblemente desde 1:10 hasta 1:300.

7. Una composición de confitería que incluye eritritol y ésteres de azúcar y/o fibras seleccionadas de pectina, goma guar, goma xantano, goma de algarroba, alginato, carragenano, fibra soluble de cacao, fibra soluble de goma guar, celulosa, derivados de celulosa, beta-glucano, adipato de dialmidón acetilado, almidón n-OSA, fosfato de almidón hidroxipropílico, fibras parcialmente despolimerizadas y sus mezclas de dos o más de ellos, donde la relación en peso de ésteres de azúcar y/o fibras a eritritol es desde 1:5 hasta 1:300, preferiblemente desde 1:10 hasta 1:300.

8. Una composición de confitería según la reivindicación 7, caracterizada porque la composición de confitería es una composición de chocolate.

9. Un método para producir una composición de eritritol-fibra y/o éster de azúcar que comprende las etapas de:

(i) mezclar en seco fibras y/o ésteres de azúcar y eritritol,
(ii) fusión de dicha mezcla seca, y
(iii) solidificación a temperatura inferior a la temperatura de la etapa (ii),

caracterizado porque las fibras se seleccionan de pectina, goma guar, goma xantano, goma de algarroba, alginato, carragenano, fibra soluble de cacao, fibra soluble de goma guar, celulosa, derivados de celulosa, beta-glucano, adipato de dialmidón acetilado, almidón n-OSA, fosfato de almidón hidroxipropílico, fibras parcialmente despolimerizadas y sus mezclas de dos o más de ellos y donde la relación en peso de ésteres de azúcar y/o fibras a eritritol es desde 1:5 hasta 1:300, preferiblemente desde 1:10 hasta 1:300.