



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0810030-6 A2



(22) Data de Depósito: 16/04/2008
(43) Data da Publicação: 16/09/2014
(RPI 2280)

(51) Int.Cl.:
A23L 1/236
A23L 1/308
A23G 3/42
A23G 1/40

(54) Título: REDUÇÃO DO EFEITO SENSORIAL DE
RESFRIAMENTO DE POLIÓIS

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 16/04/2007 EP 07007709.4

(73) Titular(es): Cargill, Incorporated

(72) Inventor(es): RONNY LEONTINA MARCEL
VERCAUTEREN

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2008003031 de
16/04/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/125344de
23/10/2008

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"REDUÇÃO DO EFEITO SENSORIAL DE RESFRIAMENTO DE POLIÓIS"**.

A presente invenção refere-se ao uso de fibras e/ou de ésteres de açúcar para reduzir o efeito de resfriamento de polióis, em particular, do
5 eritritol.

Em associação com a crescente demanda de produtos alimentícios de baixa caloria, o açúcar é muitas vezes substituído por substitutos para o açúcar. Os polióis, tal como o eritritol, servem como um substituto para o açúcar em muitas composições alimentícias, por exemplo, em com-
10 posições para confeitaria, em particular, para chocolates. O uso de polióis para adoçar alimentos muitas vezes apresenta a desvantagem de seu calor de solução negativo. O calor de solução negativo da solução de polióis cristalinos provoca uma sensação de resfriamento quando os cristais se dissolvem na boca. Este efeito sensorial de resfriamento limita o uso de polióis
15 cristalinos.

Enquanto, por exemplo, o eritritol tem um sabor doce e consideravelmente menos calorias do que o açúcar, o uso de eritritol apresenta a desvantagem de que ele muda o sabor dos produtos. Em particular, o uso de eritritol apresenta a desvantagem da percepção de um efeito de resfriamento
20 e/ou de um sabor posterior de queima. Quando o eritritol for usado como um substituto para o açúcar, a fusão de chocolate na boca provoca uma sensação desagradável de frio. O calor de solução de eritritol cristalino é de $-42,9$ cal/g. O calor negativo de solução de eritritol cristalino causa uma sensação de resfriamento quando os cristais se dissolvem na boca. Esta sensação de
25 resfriamento é causada pela adsorção de energia necessária para solvatar a matriz cristalina. Como em chocolate livre de açúcar que contém eritritol atualmente produzido, o eritritol está presente na forma cristalina, um forte efeito de resfriamento é observado quando se come tal chocolate. O dito efeito de resfriamento, no entanto, muitas vezes é sentido como sendo desagradá-
30 vel ou negativo.

A U.S. 6.875.460 tenta reduzir o efeito de resfriamento de eritritol por adição de maltrodextrina hidrogenada. No entanto, o efeito observado

precisa ser considerado como um efeito de diluição.

Portanto, há uma necessidade persistente em se identificar e fornecer agentes, por meio dos quais o efeito de resfriamento do eritritol possa ser reduzido ou eliminado.

5 De acordo com a invenção, este problema é resolvido pela utilização de fibras e/ou de ésteres de açúcar para reduzir o efeito de resfriamento, em particular, o efeito sensorial de resfriamento do eritritol.

As fibras usadas de acordo com a invenção de preferência são fibras dietéticas e, em particular, fibras dietéticas solúveis em água.

10 As fibras da presente invenção são selecionadas entre pectina, goma guar, goma de xantano, goma alfarrobeira, alginato, carragenina, fibra de cacau solúvel, fibra de goma guar solúvel, celulose, derivados de celulose, beta-glucano, adipato de diamido acetilado, amido n-OSA, fosfato de hidroxipropil amido, fibras parcialmente despolimerizadas e misturas de dois
15 ou mais dos mesmos. De preferência, as fibras são selecionadas entre pectina, goma de xantano, alginato, carragenina, fibra de cacau solúvel (= hidrolisada), fibra de goma guar solúvel (= hidrolisada), adipato de diamido acetilado, amido n-OSA, fosfato de hidroxipropil amido, fibras parcialmente despolimerizadas (tais como pectina, goma guar, goma alfarrobeira) e misturas
20 de dois ou mais dos mesmos. Mais preferivelmente ainda e fibra é de carragenina.

A pectina é um grupamento heterogêneo de polissacarídeos estruturais ácidos encontrados em frutas e vegetais e preparada principalmente partindo de restos de cascas de cítricos e de polpa de maçãs. A pectina
25 tem uma estrutura complexa e uma grande parte da estrutura consiste em resíduos homopoliméricos de ácido poli-alfa-(1-4)-D-galacturônico parcialmente metilado com áreas não-gelificantes substancialmente ramificadas de seções de alfa-(1-2)-L-ramnosil-alfa-(1-4)-D-galacturonosila alternada contendo pontos de ramificação com cadeias laterais principalmente neutras (1 -
30 20 resíduos) principalmente de L-arabinose e D-galactose. As propriedades das pectinas dependem do grau de esterificação, que é normalmente de aproximadamente 70 %. As pectinas com baixo teor de metóxi são < 40 %

esterificadas, ao passo que as pectinas com alto teor de metóxi são > 43% esterificadas, usualmente 67 %.

A pectina amidada também é um candidato adequado para as fibras da presente invenção.

5 A goma guar é um galactomanano que consiste em uma cadeia principal de beta-D- manopirranose (1-4)-ligada com pontos de ramificação de suas posições 6 ligadas a alfa-D-galactose. Há entre 1,5 e 2 resíduos de manose para cada resíduo de galactose. A goma guar é constituída de polí-
10 meros polidispersos não-iônicos de formato de bastão que consistem em moléculas constituídas de aproximadamente 10.000 resíduos. A goma guar é bastante solúvel em água e, por exemplo, mais solúvel do que a goma alfarrobeira.

 Goma de xantano é um polímero resistente à dissecação micro-
15 biana preparado comercialmente por fermentação aeróbica submersa. Ela é naturalmente produzida para fazer aderir as bactérias às folhas de plantas semelhantes a repolho. A goma de xantano é um polieletrólito aniônico com uma cadeia principal de beta-(1-4)-D-glicopirranose glucano com cadeias la-
20 terais de (4-1)-beta-D-manopirranose de ácido D-manopirranose (2-1)-beta-D-glucurônico (3-1)-alfa-ligada sobre resíduos alternados. Ligeiramente menos do que a metade dos resíduos terminais de manose são 4, 6-piruvados e a manose interna é principalmente 6-acetilada. Cada molécula consiste em
25 aproximadamente 7000 pentâmeros e a goma é menos polidispersa do que a maioria dos hidrocoloides.

 goma alfarrobeira é um galactomanano similar à goma guar. Ela
25 é polidispersa e consiste em moléculas não-iônicas constituída de aproximadamente 2000 resíduos. A goma alfarrobeira é menos solúvel e tem viscosidade menor do que a goma guar, pois ela tem menos pontos de ramificação de galactose. Ela precisa ser aquecida para se dissolver, porém é solúvel em água quente.

30 O beta-glucano ocorre no farelo de grãos tais como de cevada, de aveia, de centeio e de trigo. Os beta-glucanos, tipicamente consistem em polissacarídeos lineares não-ramificados de unidades de D-glucopirranose

beta-(1-3) ligadas em uma ordem aleatória.

Os alginatos são produzidos por algas marinhas e são polímeros lineares não-ramificados que contêm resíduos de ácido D-manurônico beta-(1-4)-ligado e de ácido L-gulurônico alfa-(1-4)-ligado. Os alginatos consistem em blocos de resíduos similares e restritamente alternados.

A carragenina é um termo coletivo para polissacarídeos preparados por extração alcalina de alga marinha vermelha. A estrutura básica de carragenina consiste em unidades beta-D-galactopiranosose 3-ligada e alfa-D-galactopiranosose 4-ligada alternadas. A estrutura da cadeia principal regular de uma estrutura básica de carragenina é interrompida por uma distribuição mais ou menos ordenada de grupos hemiéster de sulfato. A carragenina também pode conter alguns grupos metóxi e piruvato. As carragenas são polímeros lineares de aproximadamente 25.000 derivados de galactose.

As fibras parcialmente despolimerizadas são heteropolissacarídeos despolimerizados que têm um peso molecular menor do que 10.000 e que têm um grau de polimerização (DP) médio de 3 a 30.

A celulose é um agregado de polímeros lineares de resíduos de D-glucopiranosila na forma de cadeia, que estão ligados juntos inteiramente na configuração beta-1, 4. A celulose e os derivados de celulose incluem celulose microcristalina, celulose microfibrilada, éteres de celulose, tais como carboximetil celulose, hidroxipropilmetil celulose, metil celulose, etilmetil celulose, hidroxipropil celulose e similares. O amido é uma mistura de duas entidades moleculares, a saber, amilose e amilopectina. A amilose é o amido polissacarídeo que consiste principalmente em moléculas de D-glicose alfa-1, 4-ligada de cadeia longa com um DPn entre aproximadamente 500-5000. A amilopectina consiste em moléculas de D-glicose alfa-1, 4-ligadas de cadeia relativamente curta interligadas por muitos pontos de ramificação alfa-1, 6 (aproximadamente 1/25). O peso molecular das moléculas de amilopectina está na faixa de vários milhões. A proporção de amilopectina / amilose pode variar entre 100:0 e 10:90 dependendo da fonte vegetal. As fontes de amido comercial típicas são milho, milho ceroso, milho com alto teor de amilose, trigo, batata, tapioca, arroz, ervilha e sagu. Os amidos são organizados na

forma de grânulos insolúveis em água fria com um diâmetro de desde 0,5 µm até em torno de 100 µm. Estes grânulos de amido podem ser obtidos dependendo das quantidades mínimas originais de proteínas (usualmente menos do que 0,5 %) ou de lipídeos (até 1 %). Os amidos podem ainda ser

5 modificados. Os amidos modificados são produtos cujas propriedades foram alteradas por meios físicos, químicos ou pela introdução de substituintes e cujas estruturas granulares e moleculares, respectivamente, são mais ou menos mantidas. A modificação química pode ocorrer por: reações de esterificação ou de eterificação e de oxidação nos grupos hidroxila a 2, 3 e 6 áto-

10 mos de carbono. Os substituintes típicos nos grupos hidroxila em amidos modificados são grupos acetila, n-octenilsuccinato, fosfato, hidroxipropila ou carboximetila. Além disso, a modificação também pode levar à formação de reticulações por substituintes como fosfato, adipato ou citrato. Estas modificações químicas podem ser seguidas por divisões das ligações glicosídicas

15 alfa-1, 4 e alfa -1, 6. Uma tal degradação parcial de amido é usualmente obtida por tratamento com ácidos, agentes oxidantes ou com enzimas hidrolíticas. Finalmente, amido nativo ou modificado pode ser convertido em uma forma dispersível em água fria por um tratamento térmico e com umidade seguido por secagem (por exemplo, secagem em tambor ou cozimento por

20 atomização). De preferência os derivados de amido da presente invenção são adipato de diamido acetilado, amido n-OSA (succinato de n-octenila), fosfato de hidroxipropil amido e misturas de dois ou mais dos mesmos.

De acordo com uma modalidade da invenção, podem ser empregados ésteres de açúcar. Os ésteres de açúcar são de preferência ésteres de sacarose de ácidos graxos. Os ésteres de sacarose de ácidos graxos

25 são tensoativos não-iônicos que consistem em sacarose como grupos hidrofílicos e de ácido graxo como grupo lipofílico. exemplos de ésteres de ácidos graxos são estearato, oleato, palmitato, miristato, laurato, misturas de um ou mais e similares. Os ácidos graxos adequados para a formação de ésteres

30 de açúcar, em particular, são ácidos que tenham pelo menos 10, de preferência pelo menos 12, mais preferivelmente pelo menos 14 átomos de carbono e de preferência até 30, em particular, até 24 átomos de carbono. As

cadeias de carbono podem ser lineares ou ramificadas e saturadas ou ter uma ou mais ligações.

Em uma modalidade preferida, são usados fibras ou/e ésteres de açúcar para reduzir o efeito sensorial de resfriamento de eritritol. Embora
5 a energia possa permanecer a mesma, uma extensão do efeito de resfriamento durante um período de tempo mais longo pode resultar em uma percepção reduzida do efeito de resfriamento e, assim, em uma redução do efeito sensorial de resfriamento.

Os inventores descobriram que o efeito de resfriamento e, em
10 particular, o efeito sensorial de resfriamento produzido por eritritol pode ser reduzido por adição de fibras e/ou de ésteres de açúcar. Isto torna possível o uso de eritritol, que tem um teor muito baixo de calorias (em torno de 0,2 cal/g), como um substituto para o açúcar em produtos alimentícios e ao mesmo tempo para evitar um efeito sobre o sabor dos produtos alimentícios.
15 De acordo com a invenção, foi descoberto que é possível reduzir o efeito de resfriamento, em particular, o efeito sensorial de resfriamento exercido pelo eritritol cristalino até uma grande extensão. Em particular, o uso de uma mistura de eritritol coprocessada com fibras e/ou ésteres de açúcar, em que muitas vezes é suficiente uma quantidade mínima de fibras e/ou de ésteres
20 de açúcar, leva a uma redução significativa do efeito de resfriamento, em particular, do efeito sensorial de resfriamento. A redução do efeito de resfriamento observada com a combinação de eritritol/fibra e/ou éster de açúcar também é observada no produto alimentício final, tal como um chocolate.

O uso de fibras e/ou de ésteres de açúcar para reduzir o efeito
25 de eritritol e, em particular, do eritritol em uma composição para confeitaria é especialmente preferido.

As composições para confeitaria dentro do escopo da presente invenção incluem chocolate, produtos cristalinos e não-cristalinos. Os produtos não-cristalinos dentro do escopo da presente invenção incluem balas
30 duras, pé-de-moleque ("britte"), caramelo, bala de caramelo, alcaçuz, geléias, gomas de mascar e gomas. Os produtos cristalinos dentro da contemplação da composição para confeitaria da presente invenção abrangem

bombons e cremes, fudge, torrones, marshmallows, pralinas, balas prensadas, por exemplo, tabletes, marzipan e pastas e balas tratadas em cubas (drágeas). As combinações destes produtos também estão dentro do escopo das composições para confeitaria. Por exemplo, produtos cristalinos ou não-

5 cristalinos revestidos com chocolate.

Basicamente, no entanto, o efeito de resfriamento reduzido de acordo com a invenção pode ser aplicado vantajosamente a qualquer produto alimentício, em cujo caso o eritritol é usado como um adoçante, por exemplo, chocolate, produtos de padaria, tais como bolos e biscoitos, balas

10 dura e meia, produtos laticínios, tais como sorvete e outros. Especialmente de preferência, são usados fibras e/ou ésteres de açúcar de acordo com a invenção para reduzir o efeito de resfriamento de eritritol em chocolate.

O chocolate, uma importante composição para confeitaria dentro da contemplação da presente invenção, abrange chocolate doce, chocolate

15 late meio amargo ("semi sweet chocolate"), chocolate meio amargo ("bitter sweet chocolate"), que é como um grupo muitas vezes citado como chocolate amargo, chocolate ao leite, chocolate com soro de leite, chocolate com leite desnatado e chocolate branco. Além disso, qualquer um dos chocolates mencionados acima recheado com nozes, frutas, arroz e outros recheios

20 usados nas técnicas de chocolate também estão dentro do escopo da presente invenção. O chocolate também inclui qualquer produto de confeitaria que tenha qualidades suficientes para conferir gosto de chocolate, sabor de chocolate e qualquer outro material que funcione como um chocolate análogo ou um substituto para chocolate.

De acordo com a invenção, foi observado um efeito especialmente bom quanto a quantidade de fibras e/ou de ésteres de açúcar presente na composição total estiver na faixa de 0,1 até 50 % em peso, em particular, de 1 a 5 % em peso, mais preferivelmente de 2 a 4 % em peso. Em composições alimentícias a serem empregadas na presente invenção, o eritritol

25

30

tritol usualmente está presente na composição total em uma quantidade de 1 a 70 % em peso, em particular, em uma quantidade de 5 a 60 % em peso e de preferência em uma quantidade de 10 a 50 % em peso. A proporção em

peso de fibras e/ou de ésteres de açúcar para eritritol de preferência é desde 1:300 até 1:5, de preferência de desde 1:300 até 1:10, em particular, de desde 1:200 até 1:20 e mais preferivelmente de desde 1:100 até 1:30. Em uma modalidade particularmente preferida a proporção é de desde 1:70 até 1:10, em particular, de desde 1:50 até 1:20. Especialmente de preferência, o efeito de resfriamento é reduzido de acordo com a invenção substituindo-se no máximo 10 por cento em peso / peso de eritritol presente no produto alimentício com fibras e/ou ésteres de açúcar.

O artigo alimentício, em cujo caso o efeito de resfriamento de eritritol é reduzido de acordo com a invenção, de preferência tem um teor de caloria reduzido comparado ao mesmo artigo alimentício que compreende sacarose em vez de polióis, tal como eritritol. De preferência, o artigo alimentício, em particular, a composição para confeitaria mais preferivelmente ainda o chocolate, tem um teor de caloria reduzido comparado a um produto convencional que contém sacarose de pelo menos 10 %, mais preferivelmente de pelo menos 20 % e mais preferivelmente ainda de pelo menos 30 %. O artigo alimentício, especialmente a composição para confeitaria, em particular, tem menos do que 450 kcal/100 g, mais preferivelmente menos do que 400 kcal/100 g, até mesmo mais preferivelmente menos do que 300 kcal/100 g, em particular, menos do que 200 kcal/100 g e mais preferivelmente ainda menos do que 100 kcal/100 g.

Além disso, pode ser adicionado um adoçante muito intenso. Um adoçante muito intenso, que pode ser usado como um adoçante não-nutritivo pode ser selecionado do grupo que consiste em aspartame, sais de acesulfame, tais como acesulfame-K, sacarinas (por exemplo, sais de sódio e de cálcio), ciclamatos (por exemplo, sais de sódio e de cálcio), sucralose, alitame, neotame, eteviosídeos, glicirrizina, neo-hesperidina, di-hidrochalcona, monelina, taumatina, brazeína e misturas dos mesmos.

Além disso, os inventores descobriram que as fibras e/ou os ésteres de açúcar podem ser introduzidos à composição alimentícia com diferentes métodos, mantendo-se a sua capacidade para reduzir o efeito de resfriamento de eritritol. Portanto, a invenção também se refere a um processo

para a produção de uma composição de fibra de eritritol ou de uma composição de eritritol-açúcar que compreende as etapas de: (i) mistura a seco de fibras e/ou de ésteres de açúcar e eritritol, (ii) fusão da dita mistura a seco, (iii) solidificação a uma temperatura mais baixa do que a temperatura da etapa (ii).

Nesta modalidade, as fibras e/ou os ésteres de açúcar e poliol, tal como eritritol, são mesclados a seco em primeiro lugar. Então, a mistura é aquecida, em particular, até 100-150°C, mais preferivelmente até 120-140°C. A massa fundida obtida é então deixada cristalizar (= solidificar) a uma temperatura inferior (por exemplo, 20-35°C), em particular, à temperatura ambiente.

Os métodos alternativos incluem: um processo para a produção de uma composição de eritritol-fibra ou de uma composição de eritritol-éster de açúcar, que compreende as etapas: (i) preparação de uma solução aquosa ou dispersão de fibras e/ou de ésteres de açúcar e eritritol,

(ii) aquecimento brando da dita solução e

(iii) evaporação da água ou resfriamento da solução e opcionalmente adição de alanol para indução da cristalização.

Neste método, em primeiro lugar é preparada uma solução aquosa ou dispersão de fibras e/ou de ésteres de açúcar e de poliol, tal como eritritol. A dita solução aquosa ou dispersão é então aquecida brandamente, em particular, até 70-130°C, de preferência, até 80-120°C. Por aquecimento, a água é removida da solução / dispersão. De preferência, a água é removida por evaporação (por exemplo, sob pressão, sob vácuo ou sob pressão atmosférica) ou por secagem por atomização. A solução pode então ser resfriada, em particular, até uma temperatura menor do que 20-35°C para cristalização adicional. Os alcanóis adequados são, por exemplo, etanol, isopropanol ou misturas dos mesmos.

Um outro processo refere-se à produção de uma composição de eritritol-fibra ou de uma composição de eritritol-éster de açúcar, que compreende a etapa: (i) mistura a seco de eritritol e fibras e/ou ésteres de açúcar.

É possível reduzir eficazmente o efeito de resfriamento de eritri-

tol por mistura a seco de fibras e/ou de ésteres de açúcar e eritritol.

Os métodos de cocristalização descritos acima são preferidos. Foi descoberto que uma redução especialmente boa do efeito de resfriamento foi conseguida muitas vezes por métodos de cocristalização.

5 Uma composição de eritritol e ésteres de açúcar e/ou fibras confundidas selecionadas entre pectina, goma guar, goma de xantano, goma alfarrobeira, alginato, carragenina, fibra de cacau solúvel, fibra de goma guar solúvel, celulose, derivados de celulose, beta-glucano, adipato de diamido acetilado, amido n-OSA, fosfato de hidroxipropil amido, fibras parcialmente
10 despolimerizadas e misturas de dois ou mais dos mesmos.

Uma composição em que a proporção em peso de ésteres de açúcar e/ou fibras para eritritol é desde 1:5 até 1:300, de preferência desde 1:10 até 1:300.

A redução do efeito de resfriamento, em particular, do efeito
15 sensorial de resfriamento de eritritol por fibras ou ésteres de açúcar pode ser verificada, por exemplo, pelos seguintes métodos ou técnicas. Em particular, podem ser usadas técnicas analíticas para avaliar as combinações de eritritol-fibra, assim como de produtos finais. Tais técnicas incluem medições calorimétricas que permitem determinar o calor de solução e a taxa de disse-
20 minação do calor de solução.

Além disso, a redução do efeito de resfriamento de eritritol pode ser avaliada por júris de pessoas em relação ao sabor. É possível, por testes preliminares avaliar as amostras de eritritol-fibra ou de eritritol-éster de açúcar. No entanto, é preferível avaliar a redução do efeito de resfriamento de
25 eritritol usando o produto final, por exemplo, uma composição para confeitaria ou um chocolate. De preferência, o mesmo artigo alimentício produzido com eritritol sem fibras ou produzido com açúcar é usado como material de referência para a avaliação.

O processo preferido para selecionar a redução do efeito sensorial de resfriamento no produto final é através de uma análise sensorial.
30

No entanto, também os resultados analíticos a seguir são indicativos de uma redução do efeito de resfriamento, em particular, uma menor

entalpia de fusão, uma temperatura de fusão inferior ou uma mudança de formato do pico de fusão. A menor entalpia de fusão ou uma temperatura de fusão inferior, em particular, refere-se a uma redução de pelo menos 5 %, mais preferivelmente de pelo menos 10 %.

- 5 A invenção também é ilustrada pelos exemplos a seguir. A não ser se for indicado de outra maneira, todas as percentagens são fornecidas como % em peso.

Exemplo 1

- 10 97 % em peso de Eritritol (Eridex, Cargill) foram misturados a seco juntamente com 3 % em peso de carragenina (carragenina iota da Cargill). A mistura a seco foi colocada em um bécher e aquecida em um banho de óleo a 150°C, até que ocorresse fusão total. A massa fundida resultante foi despejada sobre uma placa de alumínio, onde ela cristalizou. O material sólido foi moído. O pó obtido tinha um tamanho da partícula menor do que
- 15 200 µm (para 80 %).

Exemplo 2

Medida do efeito de resfriamento

- 50 ml de água destilada, aquecida brandamente até 37°C, foram colocados em um bécher de 100 ml com uma camisa dupla. O bécher foi
- 20 termostatado a 37°C, por circulação de água morna. Um termopar foi introduzido na água para registro de temperatura. A agitação foi feita por um agitador mecânico (1600 rpm).

- Quando a temperatura da água ficou constante a 37°C, o aquecimento foi interrompido e 25 g do produto de eritritol /carragenina, obtido de
- 25 acordo com o exemplo 1 , foram adicionados ao bécher e a queda de temperatura foi registrada durante 30 segundos.

Os resultados são apresentados na tabela 1:

Tabela 1:

| Composição | Temperatura depois de 0°C | Temperatura depois de 5°C | Temperatura depois de 10°C | Temperatura depois de 20°C |
|------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Eritritol | 37,0 | 29,1 | 23,8 | 22,3 |

| | | | | |
|---|----|------|------|------|
| 97 % de eritritol 3 % de carragenina | 37 | 34,8 | 32,5 | 28,9 |
|---|----|------|------|------|

A amostra de eritritol /carragenina tem um efeito de resfriamento muito menos acentuado, que pode ser observado na diferença com a temperatura.

Exemplo 3

- 5 Foram preparados diversos produtos de eritritol e ésteres de açúcar (Mitsubishi) cofundidos (quantidades diferentes baseado em peso seco de eritritol) de acordo com o procedimento no estado fundido do exemplo 1.

- 10 O efeito de resfriamento de cada produto cofundido foi medido usando-se o processo de acordo com o exemplo 2.

Os resultados são apresentados na Tabela 2:

Tabela 2

| Composição | Temperatura depois de 0°C | Temperatura depois de 5°C | Temperatura depois de 10°C | Temperatura depois de 20°C |
|--|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 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 sacarose aprox. 100 % de di, tri, poliéster

S270 = estearato de sacarose aprox. 10% de monoéster e 90 % de di, tri, poliéster

S570 = estearato de sacarose aprox. 30 % de monoéster e 70 % de di, tri, poliéster

- 5 S1570= estearato de sacarose aprox. 70 % de monoéster e 30 % de di, tri, poliéster

A combinação de eritritol e ésteres de açúcar fornece uma redução do efeito de resfriamento comparado a eritritol puro.

Exemplo 4

- 10 Um produto cofundido de 97 % em peso de eritritol e 3 % em peso de pectina (Unipectin RS ND da Cargill) foi preparado de acordo com o procedimento de fusão do exemplo 1.

O efeito de resfriamento de cada composto foi medido usando-se o processo como delineado no exemplo 2.

- 15 A Tabela 3 está apresentando o resultado.

Tabela 3

| Composição | Temperatura de partida (C°) | Temperatura depois de 5°C | Temperatura depois de 10°C | Temperatura depois de 20°C |
|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Eritritol | 37,0 | 29,1 | 23,8 | 22,3 |
| 97% de eritritol / 3% de pectina | 37,0 | 33,2 | 28,8 | 25,5 |

A amostra de eritritol/pectina apresenta o efeito de resfriamento reduzido.

Exemplo 5

- 20 Um produto cofundido de 97 % em peso de eritritol e 3 % em peso de alginato (Algogel 6021 da Cargill) foi preparado como exemplificado no exemplo 1.

O efeito de resfriamento foi medido usando-se o processo como delineado no exemplo 2. A Tabela 4 está apresentando o resultado:

- 25 Tabela 4

| Composição | Temperatura de partida (C°) | Temperatura depois de 5°C | Temperatura depois de 10°C | Temperatura depois de 20°C |
|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Eritritol | 37,0 | 29,1 | 23,8 | 22,3 |
| 97% de eritritol/ 3% de alginato | 37,0 | 31,3 | 27,2 | 25 |

A amostra de eritritol/alginato apresenta o efeito de resfriamento reduzido

Exemplo 6

5 Um produto cofundido de 97 % em peso de eritritol e 3 % em peso de goma guar (Cargill) foi preparado como exemplificado no exemplo 1.

O efeito de resfriamento O efeito de resfriamento foi medido usando-se o processo como delineado no exemplo 2.

A Tabela 5 está apresentando o resultado:

Tabela 5

| Composição | Temperatura de partida (C°) | Temperatura depois de 5°C | Temperatura depois de 10°C | Temperatura depois de 20°C |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Eritritol | 37,0 | 29,1 | 23,8 | 22,3 |
| 97% de eritritol/ 3% de goma guar | 37,0 | 31,2 | 26,6 | 25,2 |

10 A amostra de eritritol/goma guar apresenta o efeito de resfriamento reduzido.

Exemplo 7

15 Um produto cofundido de 95 % em peso de eritritol e 5 % em peso de ágar ágar (HP900 Cargill) foi preparado como exemplificado no exemplo 1.

O efeito de resfriamento foi medido usando-se o processo como delineado no exemplo 2. A Tabela 6 está apresentando o resultado:

Tabela 6

| Composição | Temperatura de partida (C°) | Temperatura depois de 5°C | Temperatura depois de 10°C | Temperatura depois de 20°C |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Eritritol | 37,0 | 29,1 | 23,8 | 22,3 |
| 95 % de eritritol/ 5 % de ágar ágar | 37,0 | 33,7 | 32,2 | 28,8 |

A amostra de eritritol / ágar ágar apresenta o efeito de resfriamento reduzido.

Exemplo 8

5 Um produto cofundido de 95 % em peso de eritritol e 5 % em peso de fibra de cacau solúvel (Natraceuticals, Espanha) foi preparado como exemplificado no exemplo 1.

O efeito de resfriamento foi medido usando-se o processo como delineado no exemplo 2. A Tabela 7 está apresentando o resultado:

Tabela 7

| Composição | Temperatura de partida (C°) | Temperatura depois de 5°C | Temperatura depois de 10°C | Temperatura depois de 20°C |
|---|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Eritritol | 37,0 | 29,1 | 23,8 | 22,3 |
| 95 % de eritritol / 5 % de fibra de cacau solúvel | 37,0 | 34,3 | 29,8 | 25,3 |

10 A amostra de eritritol/fibra de cacau solúvel tem um efeito de resfriamento reduzido.

Exemplo 9

15 Um produto cofundido de 90% em peso de eritritol e 10 % em peso de goma guar parcialmente despolimerizada (Benefibra, Novartis) foi preparado como exemplificado no exemplo 1.

O efeito de resfriamento do produto cofundido foi medido usando-se o processo como delineado no exemplo 2.

A Tabela 8 está apresentando o resultado:

Tabela 8

| Composição | Temperatura depois de 0°C | Temperatura depois de 5°C | Temperatura depois de 10°C | Temperatura depois de 20°C |
|--|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 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 |

A amostra de eritritol / goma guar parcialmente despolimerizada tem um efeito de resfriamento muito menos acentuado.

Exemplo 10

Um produto cofundido de 98 % em peso de eritritol, 0,5 % de éster de açúcar S170 (Mitsubishi) e 1,5 % de carragenina (iota carragenina, Cargill) foi preparado como exemplificado no exemplo 1.

O efeito de resfriamento foi medido usando-se o processo como delineado no exemplo 2.

A Tabela 9 está apresentando o resultado:

Tabela 9

| Composição | Temperatura depois de 0°C | Temperatura depois de 5°C | Temperatura depois de 10°C | Temperatura depois de 20°C |
|---|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Eritritol | 37,0 | 29,1 | 23,8 | 22,3 |
| 98,0 % de eritritol/ 1,5 % de carragenina + 0,5 % de éster de açúcar S170 | 37, | 36,1 | 33,6 | 28,1 |

S170 = estearato de sacarose aprox. 100 %, di, tri, poliéster

A amostra de eritritol / carragenina / éster de açúcar tem um efeito de resfriamento muito menos acentuado.

Exemplo 11

Um produto cofundido de 97 % em peso de eritritol e 3 % em

peso de carragenina (iota carragenina, Cargill) foi obtido de acordo com o processo de fusão do exemplo 1.

Uma combinação de 97 % em peso de eritritol e 3 % em peso de carragenina (iota carragenina, Cargill) foi obtida de uma solução de eritritol e carragenina da seguinte maneira:

100 g de uma mistura de 97 % em peso de eritritol com 3 % em peso de carragenina foram adicionados a 100 g de água. A solução foi aquecida com uma placa de aquecimento em um bécher a 140°C. A massa fundida obtida foi despejada sobre uma placa de alumínio para deixá-la cristalizar. Os cristais obtidos foram secos sob vácuo a 100°C durante 14 horas. Os cristais foram moídos.

90 % de eritritol / 10 % de maltodextrina DE 14 (01910 da Cargill) – que tem os valores a seguir (90 % em peso de eritritol (Eridex, Cargill) foram misturados a seco juntamente com 10 % de maltodextrina (01910 da Cargill) e o procedimento posterior foi similar ao exemplo 1.).

Os resultados são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10

| Composição | Temperatura depois de 0°C | Temperatura depois de 5°C | Temperatura depois de 10°C | Temperatura depois de 20°C |
|--|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Eritritol | 37 | 29,07 | 23,75 | 22,32 |
| 97 % de eritritol/ 3 % de carragenina (obtida da solução) | 37 | 33,32 | 31,14 | 26,7 |
| 97 % de eritritol/ 3 % de carragenina (cofundidas) | 37 | 34,8 | 32,5 | 28,9 |
| 90 % de eritritol/ 10 % de maltodextrina DE 14 | 37 | 28,91 | 25,65 | 23,89 |

A adição de maltodextrina está resultando apenas em um efeito de diluição e não há uma redução do efeito de resfriamento.

As descobertas provam que ambos os produtos têm um efeito sobre a redução do efeito de resfriamento.

5 Exemplo 12

Fabricação de chocolate

O chocolate foi produzido com ingredientes de acordo com a tabela a seguir

| | Ao Leite | Amargo |
|------------------------|----------|--------|
| Massa de cacau | 11,50% | 42% |
| Manteiga de cacau | 23,50% | 13,50% |
| Adoçante | 42,50% | 44% |
| Leite em pós desnatado | 22% | |
| Lecitina | 0,48% | 0,48% |

Os ingredientes foram misturados em um misturador Z a 45°C a uma velocidade de 35 rpm para misturação e 50-60 rpm para conchagem.

Para a produção de chocolate amargo, primeiro o adoçante foi colocado no misturador Z. Subsequentemente, parte da massa de cacau e então parte da manteiga de cacau foram adicionadas. A refinação foi feita com um refinador de 3 rolos. O pó obtido depois da refinação foi colocado de novo no misturador Z durante 1-2 horas. A temperatura do misturador foi aumentada até 70°C e foi adicionada a segunda parte da massa de cacau. Depois de 14 horas foi adicionada a segunda parte da manteiga de cacau. A temperatura da mistura foi diminuída até 50°C. Uma hora antes do final do processo foi adicionada lecitina.

Foram preparadas as seguintes formulações de chocolate:

| Nº | Formulação (peso/peso) | Tipo |
|----|-------------------------------------|----------|
| 1 | 100 ErOH | Amargo |
| 2 | 98/2 ErOH/Algogel 6021 | Amargo |
| 3 | 90/10 ErOH/ Fibras de cacau solúvel | Ao leite |

| | | |
|---|-----------------------|----------|
| 4 | 95/5 ErOH/Carragenina | Ao leite |
|---|-----------------------|----------|

A formulação Nº 1 que usa 100 % de eritritol (ErOH) como adoçante foi usada como referência. Para a mistura Nº. 4 não foi observado efeito de resfriamento, isto é, o efeito de resfriamento do eritritol foi completamente suprimido. Foi observada uma forte redução do efeito de resfriamento para a formulação N^{os} 2 e 3, resultando em um leve resfriamento observado dos produtos de chocolate.

A preparação de chocolate ao leite corresponda à preparação de chocolate amargo, exceto que o leite desnatado em pó foi adicionado juntamente com o adoçante.

10 Redução de calorias

Um chocolate ao leite de acordo com Nº 4 que contém uma formulação de 95/5 eritritol/carragenina como adoçante tem 360 kcal/g. Comparado a este, um chocolate de referência que contém sacarose tem em torno de 530 kcal/100 g, o que significa uma redução calórica de 32 % para o chocolate produzido de acordo com a invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Uso de ésteres de açúcar e/ou fibras selecionadas entre pectina, goma guar, goma de xantano, goma alfarrobeira, alginato, carragenina, fibra de cacau solúvel, fibra de goma guar solúvel, celulose, derivados de
5 celulose, beta-glucano, adipato de diamido acetilado, amido n-OSA, fosfato de hidroxipropil amido, fibras parcialmente despolimerizadas de dois ou mais dos mesmos para reduzir o efeito de resfriamento, em particular, o efeito sensorial de resfriamento de eritritol.

2. Uso de acordo com a reivindicação 1, para a redução do efeito de resfriamento de eritritol em uma composição para confeitaria.
10

3. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a composição para confeitaria é uma composição de chocolate.

4. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a proporção do peso combinado de fibras e/ou de ésteres de
15 açúcar para o peso de eritritol é desde 1:5 até 1:300, de preferência desde 1:10 até 1:300.

5. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o eritritol está presente na composição total em uma quantidade de 1 a 70 % em peso, em particular, em uma quantidade de 5 a 60 % em
20 peso.

6. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que é adicionado um adoçante de grande intensidade.

7. Composição cofundida de eritritol e de ésteres de açúcar e/ou de fibras selecionadas entre pectina, goma guar, goma de xantano, goma
25 alfarrobeira, alginato, carragenina, fibra de cacau solúvel, fibra de goma guar solúvel, celulose, derivados de celulose, beta-glucano, adipato de diamido acetilado, amido n-OSA, fosfato de hidroxipropil amido, fibras parcialmente despolimerizadas e misturas de dois ou mais dos mesmos.

8. Composição de acordo com a reivindicação 7, em que a proporção em peso de fibras e/ou ésteres de açúcar para eritritol é desde 1:5
30 até 1:300, de preferência desde 1:10 até 1:300.

9. Composição para confeitaria incluindo eritritol e ésteres de

açúcar e/ou fibras selecionadas entre pectina, goma guar, goma de xantano, goma alfarrobeira, alginato, carragenina, fibra de cacau solúvel, fibra de goma guar solúvel, celulose, derivados de celulose, beta-glucano, adipato de diamido acetilado, amido n-OSA, fosfato de hidroxipropil amido, fibras parcialmente despolimerizadas e misturas de dois ou mais dos mesmos, em que a proporção em peso de ésteres de açúcar e/ou fibras para eritritol é desde 1:5 até 1:300, de preferência desde 1:10 até 1:300.

5
10 10. Composição para confeitaria de acordo com a reivindicação 9 caracterizada pelo fato de que a composição para confeitaria é uma composição de chocolate.

11. Método para a produção de uma composição de eritritol-fibra e/ou de éster de açúcar compreendendo as etapas de: (i) mistura a seco de fibras e/ou de ésteres de açúcar e eritritol, (ii) fusão da dita mistura e (iii) solidificação a uma temperatura mais baixa do que a temperatura da etapa (ii).

15 12. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que as fibras são selecionadas entre pectina, goma guar, goma de xantano, goma alfarrobeira, alginato, carragenina, fibra de cacau solúvel, fibra de goma guar solúvel, celulose, derivados de celulose, beta-glucano, adipato de diamido acetilado, amido n-OSA, fosfato de hidroxipropil amido, 20 fibras parcialmente despolimerizadas e misturas de dois ou mais dos mesmos.

13. Método de acordo com a reivindicação 11 ou 12, em que a proporção em peso de ésteres de açúcar e/ou de fibras para eritritol é desde 1:5 até 1:300, de preferência desde 1:10 até 1:300.

RESUMO

Patente de Invenção: **"REDUÇÃO DO EFEITO SENSORIAL DE RESFRIAMENTO DE POLIÓIS"**.

5 A presente invenção refere-se ao uso de fibras e/ou de ésteres de açúcar para reduzir o efeito sensorial de resfriamento de polióis, em particular, de eritritol.