



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

(21) **PI0804963-7 A2**

(22) Data de Depósito: 19/11/2008
(43) Data da Publicação: 30/08/2011
(RPI 2121)



(51) *Int.Cl.:*
A23L 1/304

(54) Título: **MÉTODO PARA PREPARAR UM PRODUTO ALIMENTÍCIO FORTIFICADO POR POTÁSSIO E PRODUTO ALIMENTÍCIO FORTIFICADO POR POTÁSSIO**

(30) Prioridade Unionista: 28/12/2007 US 11/965992

(73) Titular(es): Kraft Foods Global Brands Llc

(72) Inventor(es): Barbara Jo Lyle, Jimbay P. Loh, Kieran Patrick Spelman, Yeong-Ching Albert Hong, Yi-Fang Chu

(57) Resumo: MÉTODO PARA PREPARAR UM PRODUTO ALIMENTÍCIO FORTIFICADO POR POTÁSSIO E PRODUTO ALIMENTÍCIO FORTIFICADO POR POTÁSSIO Métodos aprimorados para fortificação por potássio em produtos alimentícios e os produtos alimentícios fortificados por potássio resultantes produzidos a partir daí são fornecidos. Os métodos desta invenção permitem que níveis significantes de fortificação por potássio (por exemplo, mais do que cerca de 10 por cento, e mesmo acima de 50 por cento, dos Valores Diários atuais nos EUA (VD) em uma única porção) sem o perfil desabor desagradável e repulsivo normalmente associado com os métodos atuais de fortificação por potássio.

“MÉTODO PARA PREPARAR UM PRODUTO ALIMENTÍCIO FORTIFICADO POR POTÁSSIO E PRODUTO ALIMENTÍCIO FORTIFICADO POR POTÁSSIO”

Escopo da Invenção

5 A presente invenção relaciona-se a métodos melhorados para fortificação por potássio de produtos alimentícios e os produtos alimentícios fortificados por potássio produzidos a partir daí. Os métodos dessa invenção permitem que níveis significantes de fortificação por potássio (por exemplo, maiores que 10 por cento, e mesmo acima de 50 por cento, dos Valores Diários Atuais dos EUA (VD) sem o perfil condenável e sabor desagradável
10 normalmente associado com os métodos atuais de fortificação por potássio.

Histórico da invenção

15 Produtos alimentícios fabricados para consumo público são normalmente modificados por adição de nutrientes ou outros tipos de suplementos para melhorar suas propriedades nutritivas. A fortificação nutricional de produtos pode incluir suplementação com nutrientes que beneficiam o estado geral da saúde do corpo humano. Exemplos de fortificação nutricional incluem suplementação por vitaminas, minerais, e materiais comparáveis. Esses suplementos ou são absolutamente essenciais
20 para o metabolismo humano ou melhoram a provisão de substâncias que podem não estar em quantidades suficientes em uma dieta normal.

25 O potássio é um desses nutrientes essenciais. O potássio é o maior cátion intracelular no corpo humano e é necessário para a função celular normal, especialmente para a transmissão de impulsos nervosos, contração dos músculos, e processos similares. Cerca de 98 por cento do conteúdo de potássio de um indivíduo saudável está contido dentro das células; apenas cerca de 2 por cento do total do potássio corporal é extracelular. O potássio é geralmente mantido a uma concentração de cerca de 145 mmol/L em fluido intracelular e em níveis muito mais baixos no plasma e

fluido intersticial (cerca de 2,8 a 5 mmol/L). O excesso de potássio é geralmente excretado na urina.

Severa deficiência de potássio ou hipocalcemia é normalmente definida como uma concentração de potássio no sangue de menos de 2,5 mmol/L (cerca de 140 mg/L).

A hipocalcemia pode resultar em arritmia cardíaca, fraqueza muscular, e intolerância à glicose. Uma deficiência moderada de potássio pode resultar em aumento da pressão sangüínea, aumento da sensibilidade ao sal, aumento do risco de cálculos renais, e aumento de modificações ósseas.

Um consumo inadequado de potássio na dieta também pode aumentar o risco de doenças cardiovasculares, particularmente derrames.

Atualmente, o Valor Publicado Recomendado Diariamente (RDA) ou Valor Diário (VD) para o potássio é de 3500 mg/dia para adultos nos Estados Unidos. Atualmente, os consumos de potássio na dieta nos Estados Unidos e Canadá são consideravelmente menores do que este valor. Em pesquisas recentes, o consumo médio de potássio por adultos nos Estados Unidos foi aproximadamente 2900 a 3200 mg (74 a 82 mmol)/dia em homens e 2100 a 2300 mg (54 a 59 mmol)/dia para mulheres; no Canadá, os consumos médios variaram de 3200 a 3400 mg (82 a 87 mmol)/dia para os homens e 2400 a 2600 mg (62 a 67 mmol)/dia para mulheres. “Dietary Reference Intake for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate”, ISBN: 0-309-53049-0, 640 páginas, (2004).

(<http://www.nap.edu/catalog/10925.html>) (Capítulo 5, páginas 186-268, especificamente relacionado ao potássio).

Fontes naturais significantes de potássio na dieta humana incluem, por exemplo, frutas frescas, especialmente bananas (por exemplo, uma banana média contém cerca de 425 mg de potássio), vegetais verdes folhosos, grãos, legumes, e batatas. Os ânions conjugados de potássio encontrados em tais fontes naturais são geralmente ânions orgânicos, como

citrato, que pode ser convertido no corpo em bicarbonato. O bicarbonato pode agir como tampão, neutralizando assim ácidos derivados da dieta como o ácido sulfúrico gerado de aminoácidos contendo enxofre, comumente encontrados em carnes e outros alimentos ricos em proteínas. Infelizmente, o potássio, assim como outros nutrientes, pode ser perdido durante o processamento convencional de alimentos. Assim, o processamento convencional de produtos alimentícios é geralmente considerado como uma fonte não muito boa de potássio. Tipicamente, a fortificação por potássio é conduzida pela adição de cloreto de potássio ou sais básicos de potássio diretamente ao alimento, pelo uso de técnicas de tabulação ou encapsulamento, ou incorporando-se o produto natural de potássio após a remoção de componentes indesejados como água e carboidratos. Especialmente quando o cloreto de potássio é usado como suplemento, a capacidade de tampão é perdida.

Estas abordagens da arte anterior são caras e/ou apenas de eficiência limitada, especialmente em alimentos de alta mistura e produtos prontos para o uso. Os níveis relativamente altos de sais básicos de potássio necessários para fornecer uma fortificação significativa por potássio em produtos alimentícios geralmente resultam em um sabor posterior desagradável normalmente caracterizado como amargo ou oleaginoso. Além disso, sais básicos de potássio reduzem o total ou acidez titulável do produto, o que normalmente leva a um impacto ainda menor no sabor. Assim, o nível de potássio obtido usando-se a técnica de fortificação por potássio convencional em produtos alimentícios é geralmente limitada a menos de cerca de 5 por cento dos valores VD publicados.

A presente invenção permite o aumento dos níveis gerais de fortificação por potássio, e assim, níveis melhores de fornecimento de potássio, enquanto eliminam eficientemente o sabor ruim e mantêm o pH e níveis de acidez total ou tituláveis próximos ou equivalentes a produtos

alimentícios não fortificados por potássio. A invenção fornece altos níveis de fortificação por potássio em produtos alimentícios (por exemplo, cerca de até 50 por cento dos valores VD publicados) em uma maneira de custo eficiente sem afetar adversamente o sabor, o pH, ou perfis de acidez total em uma
5 ampla variedade de produtos alimentícios.

Sumário

A presente invenção relaciona-se a um método para preparação de um produto alimentício fortificado por potássio, tal método compreendendo a incorporação uma quantidade de um produto alimentício de
10 fortificação por potássio em um produto alimentício, enquanto o produto alimentício de fortificação por potássio compreende pelo menos um sal básico de potássio e pelo menos um composto ácido inorgânico, enquanto a quantidade do produto alimentício de fortificação por potássio incorporada é suficiente para fornecer pelo menos cerca de 350 mg de potássio/porção de
15 produto alimentício, enquanto o pelo menos um sal básico de potássio e o pelo menos um composto ácido inorgânico está presente em quantidades relativas para fornecer o produto alimentício fortificado por potássio com um pH e uma acidez total comparáveis a um produto alimentício similar não-fortificado por potássio, e enquanto o produto alimentício fortificado por
20 potássio possui um sabor comparável ao produto alimentício não-fortificado por potássio. Preferencialmente, a quantidade do produto alimentício fortificado por potássio é suficiente para fornecer cerca de 350 a 1750 mg de potássio/porção do produto alimentício. Preferencialmente, o composto ácido inorgânico também contém potássio. Para fins dessa invenção, o sal básico de
25 potássio é um sal comestível contendo potássio possuindo um pH maior do que o composto ácido inorgânico usado naquele produto alimentício fortificado por potássio em particular. Em outras palavras, o sal básico de potássio deve ser capaz de neutralizar o composto ácido inorgânico para balancear o nível de potássio, pH, e acidez total do produto alimentício

resultante.

A presente invenção também relaciona-se a um produto alimentício fortificado por potássio compreendendo um produto alimentício e uma quantidade de produto alimentício fortificado com potássio, onde o

5 produto alimentício fortificado com potássio compreende pelo menos um sal básico de potássio e pelo menos um composto ácido inorgânico, onde a quantidade do produto alimentício fortificado com potássio no produto alimentício fortificado por potássio é suficiente para fornecer pelo menos

10 cerca de 350 mg de potássio/porção do produto alimentício fortificado por potássio, onde o pelo menos um sal básico de potássio e o pelo menos um composto ácido inorgânico estão presentes no produto alimentício fortificado com potássio em tais quantidades para fornecer ao produto alimentício fortificado por potássio com um pH e uma acidez total comparáveis a um

15 produto alimentício semelhante não fortificado por potássio, e onde o produto alimentício não fortificado por potássio possui um sabor comparável ao produto alimentício não fortificado por potássio. Preferencialmente, a quantidade do produto alimentício fortificado por potássio é suficiente para fornecer cerca de 350 a 1750 mg de potássio/porção do produto alimentício. Preferencialmente, o composto ácido inorgânico também contém potássio.

20 Para fins dessa invenção, “a quantidade do produto alimentício fortificado com potássio suficiente para fornecer x MG de potássio/porção” inclui apenas o potássio derivado do produto alimentício fortificado com potássio e não inclui nenhum outro potássio que pode estar presente normalmente no produto alimentício no qual o produto alimentício fortificado por potássio é

25 apresentada. Assim, por exemplo, em uma bebida fortificada com potássio preparada com leite, a quantidade de fortificação por potássio não levaria em conta a quantidade de potássio contida no leite. Assim, uma bebida com leite fortificada com potássio contendo um produto alimentício suficiente fortificado com potássio para fornecer 350 a cerca de 1750 mg

potássio/porção conteria, assumindo que o próprio leite contenha cerca de 320 mg de potássio/porção, cerca de 670 a 2070 mg de potássio total/porção.

A presente invenção permite que altos níveis de fortificação por potássio em uma ampla variedade de produtos alimentícios sem afetar significativamente a estabilidade microbiológica ou propriedades organolépticas dos produtos alimentícios. Sem dúvida, a presente invenção permite a incorporação de até cerca de 50 por cento do Valor Diário para potássio em uma única porção do produto alimentício. Esta é uma melhora significativa sobre métodos anteriores na área onde a fortificação por potássio maior do que apenas 5 por cento do Valor Diário geralmente resultava em perda significativa de propriedades organolépticas (especialmente propriedades de sabor). Tipos de produtos alimentícios que podem ser fortificados com potássio como aqui descrito incluem, mas não se limitam, produtos alimentícios de altas misturas, como bebidas, molhos, para saladas, coberturas, e similares. Bebidas podem incluir bebidas prontas para beber, assim como bebidas preparadas a partir de um produto alimentício em pó que é adicionado a, por exemplo, água, leite, e similares.

Descrição Detalhada

A presente invenção fornece um método para preparar um produto fortificado por potássio, o dito método compreende incorporar uma quantidade de um produto alimentício fortificante com potássio em um produto alimentício, onde o produto alimentício fortificante com potássio compreende pelo menos um sal básico de potássio e pelo menos um composto ácido inorgânico, onde a quantidade do produto alimentício fortificante com potássio incorporada é suficiente para fornecer pelo menos 350 mg de potássio/porção do produto alimentício, onde o pelo menos um sal de potássio básico e o pelo menos um composto ácido inorgânico estão presentes em quantidades relativas para fornecer ao produto alimentício fortificado com potássio com um pH e uma acidez total comparáveis a um produto alimentício

não fortificada com potássio, e onde o produto alimentício fortificado com potássio possui um sabor comparável ao produto alimentício não fortificado com potássio. Preferencialmente, a quantidade de produto alimentício fortificante com potássio é suficiente para fornecer potássio em uma variação de cerca de 350 a 1750 mg de potássio/porção do produto alimentício. Preferencialmente, o composto ácido inorgânico também contém potássio.

A presente invenção também fornece um produto alimentício fortificado com potássio compreendendo um produto alimentício e uma quantidade de produto alimentício fortificado com potássio, onde o produto alimentício fortificado com potássio compreende pelo menos um sal básico de potássio e pelo menos um composto ácido inorgânico, onde a quantidade do produto alimentício fortificado por potássio no produto alimentício fortificado por potássio é suficiente para fornecer pelo menos 350 mg de potássio/porção do produto alimentício fortificado por potássio, onde o pelo menos um sal básico de potássio e o pelo menos um composto ácido inorgânico estão presentes no produto alimentício fortificado por potássio em tais quantidades para fornecer um produto alimentício fortificado por potássio com pH e uma acidez total comparáveis a um produto alimentício semelhante não fortificado por potássio, e onde o produto alimentício fortificado por potássio possui um sabor comparável ao produto alimentício não fortificado por potássio. Preferencialmente, a quantidade do produto alimentício fortificado por potássio é suficiente para fornecer cerca de 350 a 1750 mg de potássio/porção do produto alimentício. Preferencialmente, o composto ácido inorgânico também contém potássio.

Para fins dessa invenção, a estabilidade microbiológica e propriedades organolépticas dos produtos fortificados com potássio devem ser comparadas e avaliadas com relação a um produto alimentício semelhante sem fortificação por potássio. A estabilidade microbiológica e propriedades organolépticas do produto alimentício fortificado por potássio devem ser

semelhantes, e preferencialmente de abordagem próxima, a estabilidade microbiológica e propriedades organolépticas de essencialmente o mesmo produto alimentício, mas sem a fortificação por potássio.

O produto alimentício fortificado por potássio usado nesta
5 invenção compreende pelo menos um sal básico de potássio e pelo menos um composto ácido inorgânico. Logicamente, os sais básicos de potássio e os compostos ácidos inorgânicos devem ser comestíveis. Geralmente, o sal básico de potássio ou sais estão em concentração mais alta do que o composto ácido inorgânico ou compostos no produto alimentício fortificado por
10 potássio e ultimamente o produto alimentício fortificado por potássio. O produto alimentício fortificado com potássio deve ser adicionado diretamente e incorporado no produto alimentício ou o sal básico de potássio ou sais do composto ácido inorgânico ou compostos podem ser adicionados separadamente. Para fins dessa invenção, o produto alimentício fortificado
15 com potássio pode ser um produto alimentício separado contendo ambos os componentes que são então adicionados ao produto alimentício ou a um produto alimentício formado *in situ* onde os dois componentes são adicionados separadamente (em qualquer ordem e ao mesmo tempo ou em tempos diferentes). Geralmente prefere-se que o sal básico de potássio ou sais
20 sejam adicionados primeiro e que o composto ácido inorgânico ou compostos sejam adicionados em seguida para ajustar o pH e acidez total dos níveis desejadas.

Sais básicos de potássio adequados incluem, por exemplo, citrato de tripotássio, citrato de dipotássio, lactato de potássio, carbonato de
25 potássio, bicarbonato de potássio, glicerofosfato de potássio, fumarato de potássio, tartarato de potássio, bitartarato de potássio, tartarato sódico de potássio, malato de potássio, gluconato de potássio, adipato de potássio, lactobionato de potássio, acetato de potássio, fosfato dipotássio, fosfato tripotássio, iodato de potássio, iodeto de potássio, hidróxido de potássio,

hexametáfosfato de potássio sódico, e similares, assim como suas misturas. Geralmente, os sais de potássio básico preferidos são citrato de tripotássio, citrato de dipotássio, lactato de potássio, fosfato de dipotássio, gluconato de potássio, e glicerofosfato de potássio. O citrato de tripotássio e fosfato de dipotássio são os sais básicos de potássio preferidos para o uso na presente invenção.

Compostos ácidos inorgânicos adequados incluem compostos ácidos não contendo potássio e compostos ácidos contendo potássio. O uso de compostos ácidos contendo potássio geralmente permitirá níveis mais altos de fortificação de potássio do que compostos ácidos que não contêm potássio. Compostos ácidos adequados mas que não contêm potássio para uso na presente invenção incluem, por exemplo, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido pirofosfórico, bissulfato de sódio, sulfato de ácido de cálcio, sulfato de ácido de magnésio, fosfato monossódico, fosfato de cálcio ácido, pirofosfato de ácido de sódio, fosfato monocálcico, e semelhantes, assim como suas misturas. Compostos ácidos com potássio adequados para uso na presente invenção incluem, por exemplo, bissulfato de sódio, fosfato de monopotássio, pirofosfato ácido de potássio, e similares, assim como suas misturas. As misturas de compostos ácidos sem potássio e compostos ácidos com potássio também podem ser usadas se desejado.

Tipos de produtos alimentícios que podem ser fortificados com potássio como aqui descrito incluem, mas não se limitam, produtos alimentícios de alta mistura como bebidas, molhos, coberturas, sobremesas e similares. As bebidas podem incluir bebidas prontas para beber assim como bebidas preparadas a partir de um produto alimentício em pó que é adicionado a, por exemplo, água, leite e similares. Logicamente, os sais de potássio básico específicos e compostos ácidos inorgânicos usados em certo produto alimentício não devem afetar de forma adversa as propriedades desejáveis do produto alimentício. Assim, uma bebida fortificada com potássio preparada

usando leite não deve usar sais de potássio específicos e/ou compostos ácidos inorgânicos que fazem o leite talhar. Assim, por exemplo, o bissulfato de potássio não deve ser usado como o composto ácido inorgânico em bebidas à base de leite uma vez que o bissulfato de potássio é conhecido por talhar o leite.

Embora não se deseje estar limitado à teoria, acredita-se que a presente invenção permite maior fortificação por potássio sem perda de propriedades organolépticas devido à habilidade de balancear o nível de potássio, pH, e acidez total do produto alimentício resultante pela adição controlada de um sal potássico básico e um composto ácido inorgânico. Geralmente, o sal potássico básico é adicionado ao produto alimentício para atingir o nível desejado de fortificação por potássio. O composto ácido inorgânico é adicionado para ajustar o pH e a acidez total a níveis adequados para a estabilidade microbiológica e propriedades organolépticas desejadas. A habilidade em aumentar o nível de potássio é, logicamente, limitada pelas propriedades organolépticas do produto alimentício final. Em outras palavras, para um determinado produto alimentício e sistema de fortificação (por exemplo, sal básico de potássio específico e composto ácido inorgânico usados e o pH e acidez total obtidos), haverá geralmente um nível máximo de potássio que permitirá boas propriedades organolépticas; aumentar o nível de potássio acima desse nível máximo organoléptico afetará de forma adversa as propriedades organolépticas. Geralmente, os níveis máximos de potássio de pelo menos cerca de 40 a 50 por cento do VD por porção, dependendo do sistema específico usado, podem ser obtidos usando-se esta invenção. Para combinações específicas de produtos alimentícios e composições fortificantes com potássio, este valor máximo organoléptico pode ser maior ou menor. E, é claro, a fortificação por potássio em níveis abaixo deste valor máximo organoléptico pode ser usada contanto que o produto alimentício forneça pelo menos cerca de 10 por cento do VD por porção.

Balancear o potássio, pH e valores de acidez total para atingir a estabilidade microbiológica desejada e propriedades organolépticas geralmente resultará em um produto alimentício fortificado por potássio possuindo pH e valores de acidez total razoavelmente próximos ao pH e valores de acidez total de um produto alimentício semelhante, mas sem fortificação por potássio (por exemplo, essencialmente o mesmo produto sem nenhum produto alimentício adicionado de fortificação por potássio). Novamente, enquanto não se deseja estar limitado à teoria, acredita-se que o pH impacta significativamente a estabilidade microbiológica e a acidez total impacta significativamente as propriedades organolépticas. Embora acreditemos que o pH e a acidez total afetam principalmente diferentes propriedades como acabamos de notar, é o balanceamento de todos os parâmetros que atinge a estabilidade microbiológica geral e propriedades organolépticas desejadas.

Para muitos produtos alimentícios, a estabilidade microbiológica pode ser obtida abaixo de certos valores de pH (normalmente específicos para classes generalizadas de produtos alimentícios). Geralmente, produtos alimentícios convencionais (por exemplo, sem fortificação por potássio) de uma determinada classe estão abaixo destes valores de pH de estabilidade, fornecendo, assim, estabilidade microbiológica. Assim, o pH do produto alimentício fortificado por potássio desta invenção deve possuir um pH abaixo do valor de estabilidade do produto alimentício em particular. Por exemplo, certas bebidas (por exemplo, Crystal Light®, Tang®, e similares, sejam prontas para beber ou preparadas a partir de um produto alimentício em pó) geralmente demonstram estabilidade microbiológica em valores de pH abaixo de cerca de 2,8. Assim, para atingir a estabilidade microbiológica desejada, as bebidas fortificadas por potássio correspondentes desta invenção devem possuir um pH de 2,8 ou menor.

Com relação à acidez total, um produto alimentício fortificado

por potássio da presente invenção deve possuir uma acidez total similar à acidez total do produto alimentício correspondente, não fortificado por potássio. Para fins dessa invenção, a acidez total para o produto alimentício fortificado por potássio deveria ser considerada semelhante se estivesse dentro de cerca de ± 10 por cento da acidez total do produto alimentício não fortificado por potássio. Preferencialmente, a acidez total para o produto fortificado por potássio está dentro de mais ou menos ± 5 por cento da acidez total do produto alimentício correspondente, não fortificado por potássio.

A não ser quando indicado, todas as porcentagens e taxas na presente especificação são por peso. Todas as publicações citadas na presente especificação estão aqui incorporadas por referência.

Exemplo 1. Este exemplo ilustra a preparação de bebidas prontas para beber fortificadas com potássio usando-se os métodos desta invenção e a Pink Lemonade Crystal Light® pronta para beber, comercialmente disponível (distribuída pela Kraft Foods North America). Citrato de tripotássio foi usado como a maior fonte de fortificação de potássio (exemplo, sal de potássio básico).

Uma amostra de Pink Lemonade Crystal Light® sem nenhum aditivo foi utilizada como controle (Amostra 1); a amostra de controle continha cerca de 40 mg de potássio/porção. Uma base de amostra fortificada por potássio foi preparada adicionando-se 4,93 g de citrato de tripotássio para 300 ml de Pink Lemonade Crystal Light®; a quantidade de potássio adicionado foi suficiente para fornecer cerca de 1400 mg de potássio por porção (cerca de 237 ml) que é equivalente a cerca de 40 por cento do valor VD publicado para o potássio (cerca de 1440 mg de potássio por porção tomando-se o potássio inicial na amostra). A amostra de base fortificada por potássio foi então dividida em três porções que foram então usadas para fazer outras amostras. A primeira porção, à qual nenhuma adição foi feita, foi simplesmente usada como controle fortificado por potássio (Amostra 2). A

segunda porção foi acidificada com 0.495 por cento (p/v) de sulfato ácido de sódio (por exemplo, um composto ácido não contendo potássio) para formar uma primeira amostra da invenção (Amostra 3) (por exemplo, cerca de 1,49 g de sulfato ácido de sódio por 300 ml da bebida). A terceira porção foi acidificada com 0.495 por cento (p/v) de sulfato ácido de potássio (exemplo, um composto ácido contendo potássio) para formar uma segunda amostra da invenção (Amostra 4) (por exemplo, cerca de 1,49 g de sulfato ácido de potássio por 300 ml da bebida final).

As amostras foram então avaliadas e os seguintes resultados

10 foram obtidos.

	Amostras de Controle		Amostras da Invenção	
	1	2	3	4
pH†	3,0	5,3	4,5	4,6
Acidez Total (como equivalente ao ácido cítrico)††	1,31	0,93	1,54	1,51
Potássio (mg) por porção*	0	1400	1400	1750
Potássio total (mg) por porção**	40	1440	1440	1790
Sabor	Bom	Ruim	Comparável à amostra 1	Comparável à amostra 1

† Geralmente, a variação-alvo aceitável para o pH para esta classe de produtos comerciais é cerca de 2,7 a 2,3 unidades de pH; geralmente, um pH abaixo de 2,8 é aceitável com relação à estabilidade microbiológica.

†† Geralmente, a variação-alvo aceitável para a acidez total para esta classe de produtos comerciais é cerca de 1,04 a 1,55.

* Baseado na quantidade de potássio adicionado (potássio do produto alimentício original de Crystal Light® não foi incluído)

** O potássio total inclui potássio do produto alimentício original de Crystal Light® além do potássio adicionado.

20 As amostras da invenção 3 e 4 possuem bons perfis de sabor e estabilidades microbiológicas enquanto fornecem cerca de 40 e 50 por cento, respectivamente, do Valor Diário para o potássio. Aumentando-se a quantidade de citrato de potássio nas amostras 3 ou 4 degradaria os perfis de

sabor. Uma comparação das amostras da invenção 3 e 4 demonstra que o nível de potássio total pode ser elevado se um composto ácido contendo potássio for usado para ajustar o pH e os níveis totais de acidez sem degradar o perfil de sabor. O uso do composto ácido contendo potássio permite o fornecimento de potássio fortificante extra uma vez que a maior fonte fortificante de potássio (neste caso, citrato de potássio) atinja seus limites sensoriais.

Exemplo 2. Um produto alimentício em pó (por exemplo, Tang® Active Morning – um modificador do leite contendo cereais comercialmente disponível no Brasil – que contém cerca de 108 mg de potássio/porção) adequado para a preparação de uma bebida usando leite foi usado nesta amostra. Composições em pó (15 g) contendo várias quantidades adicionadas de potássio foram preparadas e então reconstituídas em leite frio (200 ml). O leite utilizado tinha um pH de cerca de 6,8 e acidez total de cerca de 0.05%; o leite por si só forneceu cerca de 309 mg de potássio/porção.

Amostra Controle 1 – Produto alimentício em pó sem nenhum potássio contendo aditivos; quando reconstituída em 200 ml de leite, a bebida continha cerca de 417 mg de potássio total/porção;

Amostra Comparativa 2 – Produto alimentício em pó contendo citrato de tripotássio suficientemente adicionado e fosfato de dipotássio para fornecer cerca de 425 mg de potássio adicional/porção; quando reconstituído em 200 ml de leite, a bebida continha cerca de 738 mg de potássio total/porção;

Amostra Comparativa 3 – Produto alimentício em pó contendo citrato de potássio suficientemente adicionado, fosfato de dipotássio, e fosfato de monopotássio para fornecer cerca de 350 mg de potássio adicional/porção; quando reconstituído em 200 ml de leite, a bebida continha cerca de 1611 mg de potássio total/porção; a quantidade de fosfato de monopotássio adicionado estava em excesso da quantidade necessária para neutralizar o citrato de

tripotássio e o fosfato de dipotássio; e

Amostra da Invenção 4 – Produto alimentício em pó contendo citrato de potássio suficientemente adicionado, fosfato de dipotássio, e fosfato de monopotássio para fornecer cerca de 317 mg de potássio adicional/porção; quando reconstituído em 200 ml de leite, a bebida resultante continha cerca de 734 mg de potássio total/porção.

Os sais básicos de potássio usados nesta avaliação foram o citrato de tripotássio e fosfato de dipotássio; os compostos ácidos usados foram fosfato de monopotássio e bissulfato de potássio. Detalhes das amostras e resultados desta avaliação são fornecidos na tabela a seguir:

	Controle/Amostras Comparativas			Amostra da Invenção 4
	1	2	3	
Citrato de tripotássio (g)*	0,3	1,0	0,6	0,83
Fosfato de dipotássio (g)	0	0,15	0,5	0,15
Fosfato de monopotássio (g)	0	0	3,0	0,2
pH	7,33	7,70	6,34	7,41
Acidez total (como equivalente do ácido cítrico)	0,03	0,02	0,61	0,05
Potássio (mg)/porção**	0	321	1228	317
Potássio total (mg)/Porção***	417	738	1645	734
Sabor	Bom	Ruim (salgado/oleoso)	Ruim (amargo/azedo)	Comparável à amostra 1

*O próprio produto alimentício original de Tang® em pó continha cerca de 0.3 g de citrato de tripotássio/porção (equivalente a cerca de 108 mg de potássio/porção).

**Baseado na quantidade de potássio adicionado (o potássio do produto alimentício original de Tang® e o leite usado para preparar a bebida não estão incluídos)

***O potássio total inclui o potássio do produto alimentício original de Tang® e o leite usado para preparar a bebida em adição ao potássio adicionado.

A amostra 4 da invenção teve valores de pH e acidez total, assim como o sabor, comparáveis com os da amostra controle 1. As amostras comparativas 2 e 3 tiveram pH significativamente diferente e/ou valores de

acidez total como comparados com a amostra controle 1 e foram defeituosas com relação a propriedades organolépticas. A amostra comparativa 2 continha sais básicos de potássio mas não continha compostos ácidos para permitir o balanceamento do pH e acidez total. A amostra comparativa 3, por outro lado, continha um excesso de composto ácido e, portanto, teve um pH significativamente diferente, acidez total e propriedades organolépticas como comparada com a amostra controle 1 ou a amostra da invenção 4.

Exemplo 3. Este exemplo também ilustra a preparação de bebidas prontas para beber fortificadas com potássio usando-se os métodos desta invenção e Pink Lemonade Crystal Light® pronta para beber comercialmente disponível (distribuída pela Kraft Foods North America); a bebida pronta para beber original continha um mínimo de potássio. Citrato de tripotássio foi usado como a maior fonte de fortificação de potássio (exemplo, o sal básico de potássio) como no Exemplo 1.

Citrato de tripotássio (1,23 g) foi adicionado a 300 ml de Crystal Light® para fornecer 350 mg de potássio para cada 237 ml de porção (cerca de 10 por cento de VD). Esta bebida Crystal Light® fortificada com potássio foi então dividida em quatro partes:

Amostra Controle 1 – Crystal Light® sem adição de potássio ou outros aditivos;

Amostra Comparativa 2 – Crystal Light® fortificada com potássio sem aditivos adicionais;

Amostra Comparativa 3 – Crystal Light® fortificada com potássio com 0,16 por cento (p/v) de ácido cítrico (um ácido orgânico); e

Amostra da Invenção 4 – Crystal Light® fortificada com potássio com 0,12 por cento (p/v) de sulfato de ácido de sódio (um ácido inorgânico).

As amostras foram então avaliadas e os seguintes resultados foram obtidos.

	Amostras Controle/Comparativas			Amostra da Invenção 4
	1	2	3	
pH†	2,9	4,2	3,8	3,8
Acidez Total (equivalente ao ácido cítrico)††	1,31	1,18	1,79	1,38
Potássio (mg) por porção	0	350	350	350
Sabor	Bom	Ruim	Muito azedo	Comparável à amostra 1

† Geralmente, a variação alvo aceitável para o pH para esta classe de produtos comerciais é de cerca de 2,7 a cerca de 2,3 unidades de pH; geralmente um pH abaixo de 2,8 é aceitável com relação à estabilidade microbiológica.

†† Geralmente, a variação alvo aceitável para a acidez total para esta classe de produtos comerciais é cerca de 1,18 a cerca de 1,44.

A amostra da invenção 4 teve um sabor muito próximo ao controle em termos de acidez e perfil sensorial geral. Assim, a combinação de um sal orgânico de potássio e um ácido inorgânico forneceram uma excelente estratégia de fortificação por potássio em termos de gerenciar a estabilidade microbiológica e propriedades sensoriais.

Exemplo 4. Este exemplo também ilustra a preparação de um produto alimentício em pó fortificado com potássio que pode ser reconstituído com água para fornecer uma bebida fortificada com potássio. Tang® sabor laranja em pó comercialmente disponível (distribuído pela Kraft Foods North America) foi inicialmente reconstituído com água misturando-se o Tang® em pó (31,6 g) em 300 ml de água; então citrato de tripotássio (1,23 g) foi adicionado. O Tang® em pó original continha pouquíssimo potássio. A ordem de adição dos componentes não afetou a bebida. A bebida Tang® foi então dividida em várias porções para fornecer as seguintes amostras:

Amostra Controle 1 – Tang® sem potássio adicionado ou outros aditivos;

Amostra Comparativa 2 – Tang® fortificado com potássio sem aditivos adicionais;

Amostra Comparativa 3 – Tang® fortificado com potássio

com 0,1 por cento (p/v) de ácido cítrico (um ácido orgânico); e

Amostra da Invenção 4 – Tang® fortificado com potássio com 0,1 por cento (p/v) de sulfato de ácido de sódio (um ácido inorgânico).

5 As amostras 2-4 forneceram cerca de 350 mg de potássio para cada 237 ml de porção (cerca de 10 por cento do VD).

Os seguintes resultados foram obtidos:

	Amostras Controle/Comparativas			Amostra da Invenção 4
	1	2	3	
pH†	3,06	3,96	3,8	3,8
Acidez Total (equivalente ao ácido cítrico)††	1,60	1,54	1,79	1,66
Potássio (mg) por porção	0	350	350	350
Sabor	Bom	Ruim	Muito azedo	Comparável à amostra 1

† Geralmente, a variação alvo aceitável para o pH para esta classe de produtos comerciais é de cerca de 2,7 a cerca de 2,3 unidades de pH; geralmente um pH abaixo de 2,8 é aceitável com relação à estabilidade microbiológica.

10 †† Geralmente, a variação alvo aceitável para a acidez total para esta classe de produtos comerciais é cerca de 1,44 a cerca de 1,76.

A amostra da invenção 4 teve um sabor bem semelhante ao controle em termos de acidez e perfil sensorial geral. Assim, a combinação de um sal orgânico de potássio e um ácido inorgânico novamente forneceu uma excelente estratégia de fortificação por potássio em termos de gerenciar a estabilidade microbiológica e propriedades sensoriais.

Exemplo 6. Este exemplo ilustra a preparação de um molho para saladas fortificado por potássio. O Molho para Saladas Fat Free Italian Kraft comercialmente disponível (distribuído pela Kraft Foods North America) foi utilizado; o próprio molho continha pouquíssimo potássio. Potássio L-lactato (11,3 g) foi misturado com 180 g do molho para fornecer cerca de 350 mg de potássio por porção de molho (cerca de 30 g).

O molho foi então dividido em várias porções para fornecer as seguintes amostras:

25 Amostra Controle 1 – molho sem adição de potássio ou outros

aditivos;

Amostra Comparativa 2 – molho fortificado com potássio sem aditivos adicionais;

Amostra Comparativa 3 – molho fortificado com potássio com 0,1 por cento (p/v) de ácido acético (um ácido orgânico); e

Amostra da Invenção 4 – molho fortificado com potássio com 0,1 por cento (p/v) de bissulfato de sódio (um ácido inorgânico).

Os seguintes resultados foram obtidos:

	Amostras Controle/Comparativas			Amostra da Invenção 4
	1	2	3	
pH†	3,00	4,22	4,00	3,8
Acidez Total (equivalente ao ácido cítrico)††	1,56	1,45	2,82	1,69
Potássio (mg) por porção	0	350	350	350
Sabor	Bom	Ruim	Muito azedo	Comparável à amostra 1

† Geralmente, a variação alvo aceitável para o pH para esta classe de produtos comerciais é de cerca de 2,7 a cerca de 2,3 unidades de pH; geralmente um pH abaixo de 2,8 é aceitável com relação à estabilidade microbiológica.

†† Geralmente, a variação alvo aceitável para a acidez total para esta classe de produtos comerciais é cerca de 1,40 a cerca de 1,72.

A amostra da invenção 4 teve um sabor bem semelhante ao molho controle em termos de acidez e perfil sensorial geral. Assim, a combinação de um sal orgânico de potássio e um ácido inorgânico novamente forneceu uma excelente estratégia de fortificação por potássio em termos de gerenciar a estabilidade microbiológica e propriedades sensoriais.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para preparar um produto alimentício fortificado por potássio, tal método caracterizado pelo fato de que compreende a incorporação de uma quantidade de um produto alimentício fortificante com potássio em um produto alimentício, onde o produto alimentício fortificante com potássio compreende pelo menos um sal básico de potássio e pelo menos um composto ácido inorgânico, onde a quantidade de produto alimentício fortificante com potássio incorporado é suficiente para fornecer pelo menos cerca de 350 mg de potássio/porção do produto alimentício, onde o pelo menos um sal básico de potássio e o pelo menos um composto ácido inorgânico estão presentes em quantidades relativas para fornecer o produto alimentício fortificado com potássio com um pH e uma acidez total comparáveis a um produto alimentício semelhante não fortificado com potássio, e onde o produto alimentício fortificado por potássio possui um sabor comparável ao produto alimentício semelhante não fortificado por potássio.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a quantidade do produto alimentício fortificante com potássio é suficiente para fornecer cerca de 350 a 1750 mg de potássio/porção do produto alimentício.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o composto ácido inorgânico contém potássio.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é citrato de tripotássio, citrato de dipotássio, lactato de potássio, carbonato de potássio, bicarbonato de potássio, glicerofosfato de potássio, fumarato de potássio, tartarato de potássio, bitartarato de potássio, tartarato sódico de potássio, malato de potássio, gluconato de potássio, adipato de potássio, lactobionato de potássio, acetato de potássio, fosfato dipotássio, fosfato tripotássio, iodato de potássio,

iodeto de potássio, hidróxido de potássio, hexametáfosfato de potássio sódico, ou suas misturas; e onde pelo menos um composto ácido é o ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido pirofosfórico, bissulfato de sódio, sulfato de ácido de cálcio, sulfato de ácido de magnésio, fosfato monossódico, 5 fosfato de cálcio ácido, pirofosfato de ácido de sódio, fosfato monocálcico, bissulfato de potássio, fosfato monopotássico, pirofosfato de ácido de potássio, ou suas misturas.

5. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio, 10 citrato de dipotássio, lactato de potássio, carbonato de potássio, bicarbonato de potássio, glicerofosfato de potássio, fumarato de potássio, tartarato de potássio, bitartarato de potássio, tartarato sódico de potássio, malato de potássio, gluconato de potássio, adipato de potássio, lactobionato de potássio, acetato de potássio, fosfato dipotássio, fosfato tripotássio, iodato de potássio, 15 iodeto de potássio, hidróxido de potássio, hexametáfosfato de potássio sódico, ou suas misturas; e onde pelo menos um composto ácido é o ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido pirofosfórico, bissulfato de sódio, sulfato de ácido de cálcio, sulfato de ácido de magnésio, fosfato monossódico, fosfato de cálcio ácido, pirofosfato de ácido de sódio, fosfato monocálcico, 20 bissulfato de potássio, fosfato de monopotássio, pirofosfato ácido de potássio, ou suas misturas.

6. Método de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio, citrato de dipotássio, lactato de potássio, carbonato de potássio, bicarbonato 25 de potássio, glicerofosfato de potássio, fumarato de potássio, tartarato de potássio, bitartarato de potássio, tartarato sódico de potássio, malato de potássio, gluconato de potássio, adipato de potássio, lactobionato de potássio, acetato de potássio, fosfato dipotássio, fosfato tripotássio, iodato de potássio, iodeto de potássio, hidróxido de potássio, hexametáfosfato de potássio sódico,

ou suas misturas; e onde pelo menos um composto ácido é o ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido pirofosfórico, bissulfato de sódio, sulfato de ácido de cálcio, sulfato de ácido de magnésio, fosfato monossódico, fosfato de cálcio ácido, pirofosfato de ácido de sódio, fosfato monocálcico, 5 bissulfato de potássio, fosfato de monopotássio, pirofosfato ácido de potássio, ou suas misturas.

7. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio, citrato de dipotássio, lactato de potássio, fosfato dipotássio, gluconato de 10 potássio, glicerofosfato de potássio, ou suas misturas; e onde pelo menos um composto ácido é o ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido pirofosfórico, bissulfato de sódio, sulfato de ácido de cálcio, sulfato de ácido de magnésio, fosfato monossódico, fosfato de cálcio ácido, pirofosfato de ácido de sódio, fosfato monocálcico, ou suas misturas.

8. Método de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio, citrato de dipotássio, lactato de potássio, fosfato dipotássio, gluconato de potássio, glicerofosfato de potássio, ou suas misturas; e onde pelo menos um 15 composto ácido é o bissulfato de potássio, fosfato de monopotássio, pirofosfato de ácido de potássio, ou suas misturas.

9. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio ou fosfato de dipotássio.

10. Método de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio ou fosfato de dipotássio. 25

11. Produto alimentício fortificado por potássio compreendendo um produto alimentício e uma quantidade de composição fortificante com potássio, caracterizado pelo fato de que a composição

fortificante com potássio compreende pelo menos um sal básico de potássio e pelo menos um composto ácido inorgânico, onde a quantidade de composição fortificante com potássio no produto alimentício fortificado com potássio é suficiente para fornecer pelo menos cerca de 350 mg de potássio/porção do produto alimentício fortificado com potássio, onde pelo menos um sal básico de potássio e pelo menos um composto ácido inorgânico estão presentes na composição fortificante com potássio em tais quantidades para fornecerem ao produto alimentício fortificado com potássio um pH e uma acidez total comparáveis a um produto alimentício semelhante não fortificado com potássio, e onde o produto alimentício fortificado por potássio possui um sabor comparável ao produto alimentício semelhante não fortificado por potássio.

12. Produto alimentício de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a quantidade da composição fortificante com potássio é suficiente para fornecer cerca de 350 a 1750 mg de potássio/porção do produto alimentício.

13. Produto alimentício de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o composto ácido inorgânico contém potássio.

14. Produto alimentício de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio, citrato de dipotássio, lactato de potássio, carbonato de potássio, bicarbonato de potássio, glicerofosfato de potássio, fumarato de potássio, tartarato de potássio, bitartarato de potássio, tartarato sódico de potássio, malato de potássio, gluconato de potássio, adipato de potássio, lactobionato de potássio, acetato de potássio, fosfato dipotássio, fosfato tripotássio, iodato de potássio, iodeto de potássio, hidróxido de potássio, hexametáfosfato de potássio sódico, ou suas misturas; e onde pelo menos um composto ácido é o ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido pirofosfórico, bissulfato de potássio, bissulfato de sódio, sulfato de ácido de

cálcio, sulfato de ácido de magnésio, fosfato monossódico, fosfato de cálcio ácido, pirofosfato de ácido de sódio, pirofosfato de sódio, fosfato monocálcico, fosfato de monopotássio, bitartarato de potássio, pirofosfato ácido de potássio, pirofosfato de potássio, citrato de monopotássio, ou suas misturas.

15. Produto alimentício de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio, citrato de dipotássio, lactato de potássio, carbonato de potássio, bicarbonato de potássio, glicerofosfato de potássio, fumarato de potássio, tartarato de potássio, bitartarato de potássio, tartarato sódico de potássio, malato de potássio, gluconato de potássio, adipato de potássio, lactobionato de potássio, acetato de potássio, fosfato dipotássio, fosfato tripotássio, iodato de potássio, iodeto de potássio, hidróxido de potássio, hexametáfosfato de potássio sódico, ou suas misturas; e onde pelo menos um composto ácido é o ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido pirofosfórico, bissulfato de potássio, sulfato de ácido de cálcio, sulfato de ácido de magnésio, fosfato monossódico, fosfato de cálcio ácido, pirofosfato de ácido de sódio, fosfato monocálcico, bissulfato de potássio, fosfato de monopotássio, pirofosfato ácido de potássio, ou suas misturas.

16. Produto alimentício de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio, citrato de dipotássio, lactato de potássio, carbonato de potássio, bicarbonato de potássio, glicerofosfato de potássio, fumarato de potássio, tartarato de potássio, bitartarato de potássio, tartarato sódico de potássio, malato de potássio, gluconato de potássio, adipato de potássio, lactobionato de potássio, acetato de potássio, fosfato dipotássio, fosfato tripotássio, iodato de potássio, iodeto de potássio, hidróxido de potássio, hexametáfosfato de potássio sódico, ou suas misturas; e onde pelo menos um composto ácido é o ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido

pirofosfórico, bissulfato de sódio, sulfato de ácido de cálcio, sulfato de ácido de magnésio, fosfato monossódico, fosfato de cálcio ácido, pirofosfato de ácido de sódio, fosfato monocálcico, bissulfato de potássio, fosfato de monopotássio, pirofosfato ácido de potássio, ou suas misturas.

5 17. Produto alimentício de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio, citrato de dipotássio, lactato de potássio, fosfato dipotássio, gluconato de potássio, glicerofosfato de potássio, ou suas misturas; e onde pelo menos um composto ácido é o ácido clorídrico, ácido sulfúrico,
10 ácido fosfórico, ácido pirofosfórico, bissulfato de sódio, sulfato de ácido de cálcio, sulfato de ácido de magnésio, fosfato monossódico, fosfato de cálcio ácido, pirofosfato de ácido de sódio, fosfato monocálcico, ou suas misturas.

 18. Produto alimentício de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o
15 citrato de tripotássio, citrato de dipotássio, lactato de potássio, fosfato dipotássio, gluconato de potássio, glicerofosfato de potássio, ou suas misturas; e onde pelo menos um composto ácido é o bissulfato de potássio, fosfato de monopotássio, pirofosfato de ácido de potássio, ou suas misturas.

 19. Produto alimentício de acordo com a reivindicação 17,
20 caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio ou fosfato de dipotássio.

 20. Produto alimentício de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que pelo menos um sal básico de potássio é o citrato de tripotássio ou fosfato de dipotássio.

RESUMO

“MÉTODO PARA PREPARAR UM PRODUTO ALIMENTÍCIO FORTIFICADO POR POTÁSSIO E PRODUTO ALIMENTÍCIO FORTIFICADO POR POTÁSSIO”

- 5 Métodos aprimorados para fortificação por potássio em produtos alimentícios e os produtos alimentícios fortificados por potássio resultantes produzidos a partir daí são fornecidos. Os métodos desta invenção permitem que níveis significantes de fortificação por potássio (por exemplo, mais do que cerca de 10 por cento, e mesmo acima de 50 por cento, dos
- 10 Valores Diários atuais nos EUA (VD) em uma única porção) sem o perfil de sabor desagradável e repulsivo normalmente associado com os métodos atuais de fortificação por potássio.