



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

(21) **PI 1106621-0 A2**



(22) **Data de Depósito:** 13/10/2011

(43) **Data da Publicação:** 01/09/2015
(RPI 2330)

(54) **Título:** COMPOSIÇÃO À BASE DE EXTRATO DE YACON, PROCESSO DE OBTENÇÃO E USO COMO FONTE DE PREBIÓTICO

(51) **Int.Cl.:** A23L1/0528

(73) **Titular(es):** Universidade Federal de Viçosa

(72) **Inventor(es):** Antônio Carlos Gomes de Souza, Célia Lúcia de Lucas Fortes Ferreira, Hudsara Aparecida de Almeida Paula, Mônica de Souza Lima Sant' Anna, Vivian Carolina Rodrigues

(57) **Resumo:** COMPOSIÇÃO À BASE DE EXTRATO DE YACON, PROCESSO DE OBTENÇÃO E USO COMO FONTE DE PREBIÓTICO. O objeto do pedido de patente trata-se de um produto alimentício, seu uso e aplicação na área de tecnologia de alimentos fonte de prebióticos (frutooligossacarídeos e inulina) que poderá ser comercializado sob forma de composição à base de extrato concentrado e ser consumido puro ou adicionado a diversas preparações. A composição é preparada por meio da obtenção de raízes de yacon, higienização das mesmas, descascamento e liquidificação em solução contendo ácido ascórbico (0,3% - 0,5%) e ácido cítrico (0,1%-0,3%). Após a liquidificação o produto obtido é levado para um tacho a vapor e concentrado até atingir entre 40° e 50° Brix. A composição pronta contém cerca de 20% de frutanos do tipo inulina.

COMPOSIÇÃO À BASE DE EXTRATO DE YACON, PROCESSO DE OBTENÇÃO E USO COMO FONTE DE PREBIÓTICO

Os prebióticos são componentes alimentares não digeríveis que afetam benéficamente os indivíduos por estimularem seletivamente a proliferação ou
5 atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon (bifidobactérias), resultando na inibição de patógenos, garantindo assim benefícios à saúde do indivíduo como melhoria da constipação intestinal, diminuição da glicemia, diminuição dos níveis de colesterol, dentre outros.

A presente invenção, objeto de pedido de patente trata-se de produto,
10 processo e uso aplicável à área de alimentos, consistindo em fonte de prebióticos (frutanos do tipo inulina) que pode ser aplicado à indústria de alimentos em preparações como, por exemplo, sucos, bebidas e bolos.

ESTADO DA TÉCNICA

Vários estudos tem demonstrado o efeito benéfico dos prebióticos na
15 saúde humana. Os principais prebióticos encontrados em alimentos são os oligofrutanos, frutooligossacarídeos (FOS), inulina, lactulose, dentre outros. Esses componentes são encontrados em alimentos como banana, cebola, trigo. Porém, os teores de prebióticos encontrados nesses alimentos são baixos para produzir efeitos benéficos à saúde. Atualmente o FOS comercial é obtido da raiz de
20 chicória e alcachofra. A batata yacon é um produto funcional cujo o FOS encontra-se disponibilizado em maiores quantidades. Assim, existe a necessidade de desenvolvimento de técnicas que produzam produtos com quantidades maiores desses compostos. Atualmente, o yacon é comercializado como alimento nutracêutico e tem sido descrito como o alimento com maior conteúdo de
25 frutooligossacarídeos (FOS) na natureza. Uma das principais características destes carboidratos é a estimulação do crescimento de bactérias não-patogênicas por meio da fermentação colônica, levando à modulação da composição do ecossistema natural do intestino grosso, sendo assim classificados como constituintes bioativos com alegação prebiótica e, portanto, funcionais.

30 Em função dos benefícios nutricionais apontados pelo yacon, a farinha de yacon vem sendo desenvolvida e utilizada como ingrediente em alimentos. Tal fato tem permitido a formulação de produtos com baixo teor de gordura, reduzido

valor calórico e elevada concentração de fibra alimentar, podendo propiciar efeito protetor à saúde do consumidor. Na indústria de alimentos os FOS podem ser usados em formulações de sorvetes, sobremesas lácteas, em biscoitos e produtos de panificação, substituindo carboidratos e gerando produtos de teor
5 reduzido de açúcar, em barras de cereais, sucos e néctares frescos, produtos de confeitaria, molhos, etc, que levem no rótulo “açúcar reduzido”, “sem adição de açúcar”, “calorias reduzidas”, etc. Quanto à estabilidade, estes compostos são estáveis a valores de pH superiores a 3 e temperaturas de até 140°C. Desse modo, os FOS não são degradados na maioria dos processos térmicos das
10 indústrias de alimentos.

A inulina e seus derivados podem ser usados como ingredientes em diversas formulações de produtos, pois apresenta propriedades similares ao amido. Este composto melhora a aceitabilidade de iogurtes elaborados com leite desnatado, proporcionando uma maior cremosidade e também atua como agente
15 espessante, capaz de reter água e estabilizar os géis. A habilidade de formar gel é crítica quando a inulina é usada como substituto de gorduras em produtos lácteos, massas, molhos e outros produtos nos quais as propriedades funcionais atribuídas às gorduras são essenciais para alcançar os efeitos sensoriais desejados pelos consumidores.

A batata yacon é o alimento com maior teor de FOS e inulina encontrado na natureza, fornecendo as quantidades adequadas nas porções geralmente consumidas. Porém, por possuir alto teor de água, o produto é altamente perecível. Existe na literatura o desenvolvimento de farinha de yacon como fonte de FOS e inulina, no entanto o rendimento é muito baixo, cerca de 2%, enquanto
25 que o rendimento do extrato é de 20%, sendo que, em 100 g do extrato concentrado de yacon tem-se um teor de aproximadamente 20 g FOS e inulina. Como a recomendação de ingestão diária é de 5-10 g, o consumo de 25-50 g da composição à base do extrato de yacon seria suficiente para trazer benefícios à saúde. Herman et al 1998 (HERMANN, M.; FREIRE, I., PAZOS, C., Compositional
30 diversity of the yacon storage root. In: Impact on a changing world. *Program Report*. CIP, Lima, p.199-242, 1998) determinaram fibras alimentares em raízes de yacon, encontrando uma quantidade média de 0,36 g/100g de fibra bruta e 6,2 g/100g de frutanos base úmida.

Em outro estudo realizado (VASCONCELOS, C.M.; SILVA, C.O.; TEIXEIRA, L.J.Q.; CHAVES, J.B.P.; MARTINO, H.S.D. Determinação da fração da fibra alimentar solúvel em raiz e farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) pelo método enzimáticogravimétrico e cromatografia líquida de alta eficiência. *Rev Inst Adolfo Lutz*, v.69, n.2, p.188-193, 2010) foi encontrado um teor de 19,4 g/100g de oligofrutos e 9,84 g/100g de inulina em farinha de yacon. O extrato concentrado contém 19,25g/100g de oligofrutos e 10,05g/100g de inulina. Assim, o extrato contém teores desejáveis de prebióticos além de possuir um rendimento mais satisfatório do que a farinha.

10 O processo de pedido de patente PI 0301192-5 em tramitação no Brasil relata o processo de obtenção de inulina e seus produtos a partir de tubérculos, porém a metodologia de extração tem a finalidade de utilizar a inulina como substituta de açúcares e gorduras em alimentos processados. A presente invenção torna-se mais vantajosa porque a inulina e o FOS seriam consumidos em um alimento sem conservantes ou aditivos alimentares. Além disso, a batata 15 yacon é rica em substâncias antioxidantes, vitaminas e minerais que não são perdidos de uma maneira considerável durante o processamento.

Os documentos de patente 2002-101859 e 10-028566, disponíveis no Banco de Patentes do Japão, descrevem a obtenção de suco de yacon. O 20 primeiro suco é acrescentado de hidrolisado protéico de soja e o segundo é o suco extraído das raízes do yacon. Como foi indicado anteriormente o yacon possui alto teor de água (aproximadamente 90%), assim os FOS e a inulina estão dissolvidos nessa matriz. Dessa forma, para se atingir as recomendações diárias de consumo de FOS e inulina, grande quantidade de suco deve ser consumida. 25 Com o presente processo, um dos objetos de pedido de patente, é possível obter uma composição com teores de prebióticos em quantidades elevadas devido ao processo de concentração das raízes de yacon. Assim pequena quantidade consumida do produto se torna fonte dos prebióticos.

O processo 208810010421 (China) descreve o método de obtenção de 30 extrato antidiabético de Yacon. Esse extrato é produzido a partir das folhas de yacon e sua obtenção é completamente diferente da composição especificada nesse pedido. Além disso, a maior concentração de FOS e inulina está na raiz do

yacon e não nas folhas. Sendo assim, a composição à base do extrato da raiz é mais rica em prebióticos do que o extrato das folhas.

A indústria de alimentos ou farmacêutica poderá produzir e comercializar a composição à base do extrato concentrado de yacon em recipientes de vidros, de cerâmica, potes plásticos, entre outros. A composição à base de extrato concentrado de yacon poderá ser consumida na sua forma pura ou adicionada a preparações de acordo com a preferência de cada consumidor, sendo um alimento rico em prebióticos que possuem alegação funcional combatendo diversas doenças como diabetes, hipercolesterolemia, constipação intestinal, intolerância a lactose, dentre outras.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

As raízes de yacon foram selecionadas, e antes do processamento, foram pesadas em balança digital, totalizando 20 Kg. A higienização foi realizada sob água corrente e após esse processo as raízes foram colocadas em solução de hipoclorito de sódio por aproximadamente 15 minutos. A retirada das cascas foi efetuada com auxílio de luvas específicas e lâmina de aço, em recipiente com água gelada, com temperatura entre 4 e 6 °C para retardar escurecimento das raízes.

Após o descascamento as raízes foram liquidificadas em um liquidificador do tipo industrial, contendo 300 mL de solução combinada de ácido ascórbico (0,3% - 0,7%) + ácido cítrico (0,1%-0,5%) para cada 2,5 Kg de yacon, com o objetivo de controlar a oxidação das mesmas e consequentemente o escurecimento.

A composição à base de extrato de yacon foi transferida para um tacho aberto, a vapor, e concentrada por aproximadamente 25 a 35 minutos. A temperatura durante o processo de concentração variou de 75°C a 95°C (início e final, respectivamente). Durante a concentração da composição à base de extrato de yacon foram feitas leituras do índice de refração (Brix) com auxílio de um refratômetro. Ao atingir valores entre 40° e 50° Brix o processo foi finalizado e posteriormente embalado adequadamente.

A presente composição à base de extrato concentrado de yacon, um dos objetos de pedido de patente de invenção, consiste na fórmula geral contendo os componentes (g/100g) apresentados na Tabela 1:

Tabela 1: Componentes da Composição à base de extrato de yacon em 100g.

Amostra	Carboidratos Totais	Açúcar redutor	FOS	Inulina	Umidade	Cinzas	Lipídio	Proteína
Composição à Base de Extrato de yacon	46,08	19,45	12,54	9,23	50,44	1,96	0,03	1,49

Experimento de Demonstração dos Resultados

5 Alguns trabalhos foram realizados com a composição à base de extrato de yacon. Os resultados demonstram que o mesmo possui baixo índice glicêmico. O índice glicêmico foi proposto para avaliar e classificar os alimentos com base no aumento de suas respostas glicêmicas. Alimentos com baixo índice glicêmico são absorvidos mais lentamente no trato gastrointestinal liberando gradualmente a

10 glicose e assim não causando picos hiperglicêmicos no organismo. O valor encontrado para o extrato concentrado foi de 22,9, que é considerado baixo.

Outro estudo realizado foi a análise sensorial de suco de laranja adicionado da composição à base do extrato de yacon. Esse estudo foi realizado para verificar a utilização de um alimento para veicular a composição. Após a aquisição

15 do produto, foram preparadas a amostra padrão (suco industrializado puro) e as amostras modificadas composta por suco de laranja industrializado adicionado de 5, 10 e 15% da composição objeto de pedido de patente (amostras 1, 2, 3 e 4 respectivamente). Cada provador avaliou as amostras em relação ao atributo impressão global utilizando uma escala hedônica de nove pontos, sendo os

20 extremos de valor 1 atribuído ao termo hedônico “desgostei extremamente” e de valor 9 atribuído ao termo “gostei extremamente”. A amostra 1 foi considerada melhor que a amostra 4, e as amostras 2 e 3 não apresentaram diferença

significativa das amostras 1 e 4. A amostra 1 foi a mais bem aceita com média de aceitação 6,58 variando entre os termos “gostei moderadamente” e “gostei ligeiramente”. A amostra 4 foi a menos aceita, com a média variando entre os termos “gostei ligeiramente” e “indiferente”.

5 Alguns provadores ao avaliarem a amostra padrão (sem adição da composição à base do extrato) com escores menores melhoraram sua avaliação para as amostras modificadas. Essa informação sugere que a adição da composição à base do extrato melhorou as propriedades sensoriais do suco industrializado.

10 Outro dado relevante é que para alguns provadores, a adição da composição à base do extrato não modificou as características do produto industrializado, visto que a avaliação foi a mesma nas quatro amostras.

A composição à base do extrato de yacon mostrou-se como um ingrediente adequado a ser adicionado ao suco de laranja industrializado, uma vez que a
15 formulação contendo até 10% da composição apresentou, de forma geral, propriedades sensoriais semelhantes às do suco de laranja padrão.

O suco adicionado da composição à base do extrato do yacon tem como vantagens maior teor de fibras alimentares e a presença de frutanos como os FOS e a inulina, que possuem ação prebiótica, aos quais vários benefícios à saúde são
20 atribuídos.

Assim, o processo de fabricação da composição à base de extrato de yacon conduziu a redução expressiva do teor de água contribuindo para aumentar a vida útil do produto, o que é desejável visto que, logo após a colheita, ocorre uma rápida transformação da composição dos açúcares, fazendo com que as raízes percam
25 significativamente os teores de FOS e inulina que são os principais constituintes funcionais. De tal forma, diante das evidências científicas reportadas na literatura, a composição à base de extrato de yacon é considerada uma valiosa fonte de FOS podendo ser utilizada diretamente pelos consumidores e pela indústria alimentícia.

Diante do exposto, pode-se perceber que o produto objeto dessa patente é
30 de suma importância por ser um alimento funcional que pode trazer benefícios aos seus consumidores principalmente na redução de riscos de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis como diabetes *mellitus*, câncer, constipação intestinal, entre outras.

Reivindicações

1. **Composição à base de extrato de yacon, processo de obtenção e uso como fonte de prebiótico**, caracterizada por compreender uma associação de extrato de yacon, ácido ascórbico, ácido cítrico e água;
- 5 2. **Composição à base de extrato de yacon** de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender entre 0,3 a 0,7 % de ácido ascórbico e 0,1 a 0,5 % de ácido cítrico para cada 100 % de raízes de yacon;
3. **Composição à base de extrato de yacon** de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizada por consistir essencialmente de
10 carboidratos, entre os quais açúcar redutor, frutooligossacarídeo e inulina, minerais, lipídeos e proteínas;
4. **Processo para obtenção da composição à base de extrato de yacon**, definida nas reivindicações 1, 2 e 3, caracterizado por compreender seleção e higienização das raízes de yacon, seguida da imersão das raízes de
15 yacon em solução de hipoclorito de sódio, ou solução similar, entre 12 e 15 minutos e posterior retirada das cascas das raízes em água entre 4 e 6° C, seguida da liquidificação das raízes de yacon juntamente com solução de ácido cítrico e ácido ascórbico e posterior concentração em tacho aberto até o alcance de 40 a 50° Brix;
- 20 5. **Uso da composição à base de extrato de yacon** definida nas reivindicações 1, 2 e 3, caracterizado por ser na preparação de alimentos, ou consumida isoladamente como fonte de prebióticos.

Resumo

“COMPOSIÇÃO À BASE DE EXTRATO DE YACON, PROCESSO DE OBTENÇÃO E USO COMO FONTE DE PREBIÓTICO”. O objeto do pedido de patente trata-se de um produto alimentício, seu uso e aplicação na área de tecnologia de alimentos fonte de prebióticos (frutooligossacarídeos e inulina) que poderá ser comercializado sob forma de composição à base de extrato concentrado e ser consumido puro ou adicionado a diversas preparações. A composição é preparada por meio da obtenção de raízes de yacon, higienização das mesmas, descascamento e liquidificação em solução contendo ácido ascórbico (0,3% - 0,5%) e ácido cítrico (0,1%-0,3%). Após a liquidificação o produto obtido é levado para um tacho a vapor e concentrado até atingir entre 40° e 50° Brix. A composição pronta contém cerca de 20% de frutanos do tipo inulina.