

Foto: Ana Paula Dionísio



Raiz Tuberosa de Yacon (*Smallanthus sonchifolius*): Obtenção de Extrato com Manutenção das suas Propriedades Nutricionais e Inativação de Enzimas de Escurecimento

Ana Paula Dionísio¹
Nédio Jair Wurlitzer²
Nara Menezes Vieira³
Talita de Souza Goes⁴
Adna Lucianne Girão Modesto⁵
Idila Maria Araújo⁶

Introdução

O yacon (*Smallanthus sonchifolius*) é uma raiz nativa dos Andes, da família Asteraceae, cujo cultivo tem se expandido a outros países, inclusive o Brasil. O interesse nessa raiz é devido ao seu elevado teor de fruto-oligossacarídeos (FOS), que são capazes de estimular o desenvolvimento de bactérias benéficas no intestino humano, como Bifidobactérias e Lactobacilos (SANTANA; CARDOSO, 2008). Além disso, apresenta características sensoriais apreciadas (sabor doce e textura crocante, semelhantes a pera e melão), com facilidade de incorporação em produtos

alimentícios, principalmente bebidas. Devido ao seu elevado conteúdo de enzimas da classe das polifenoloxidasas, após o descasque e corte, ocorre o escurecimento da parte polposa de forma rápida e intensa, tornando o produto final inaceitável para o consumo humano. A utilização de métodos de inativação enzimática de baixo custo e que possibilitem a obtenção de extrato de yacon com boas características sensoriais e manutenção dos seus componentes funcionais (FOS) torna-se essencial para viabilizar a incorporação desse extrato em bebidas.

São diversos os métodos de inativação enzimática descritos na literatura – como pelo

¹Cientista de alimentos, D.Sc. em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, ana.dionisio@embrapa.br

²Engenheiro de alimentos, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, nedio.jair@embrapa.br

³Engenheira de alimentos, mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, naramvieira@yahoo.com.br

⁴Graduanda em Engenharia de Alimentos, bolsista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, talita_goes@hotmail.com

⁵Engenheira de alimentos, técnica da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, adna.girao@embrapa.br

⁶Tecnóloga de alimentos, M.Sc. em Bioprospeção Molecular, técnica da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, idila.araujo@embrapa.br

uso de sulfitos, calor e ácidos orgânicos – todos aplicados sob banho de imersão. Porém, a solubilidade do FOS aumenta drasticamente com temperaturas elevadas, acarretando a perda desses componentes para a água do banho, que é descartada. O sulfito, por sua vez, tem sido alvo de muitas críticas, de modo que seu uso tornou-se cada vez mais limitado. Dessa forma, o tratamento ácido apresenta-se como uma etapa essencial do processamento da raiz de yacon, sendo o tempo e a concentração do ácido considerados críticos, pois, em concentrações muito elevadas (pH muito baixo) e por tempo muito prolongado, podem ocasionar grandes perdas nos teores de

FOS devido à hidrólise ácida desse carboidrato (PASSOS; PARK, 2003). Por outro lado, o uso de pH superior a 5,0 e tempo de contato curto podem não garantir a efetividade na inativação das enzimas.

Este trabalho visa descrever as etapas do processamento de yacon para obtenção de extrato rico em fruto-oligossacarídeos sem escurecimento, por meio da inativação enzimática pelo ácido cítrico.

Descrição do Processo

O fluxograma do processo para obtenção de extrato de yacon encontra-se na Figura 1. O rendimento médio do processo é de, aproximadamente, 60%.

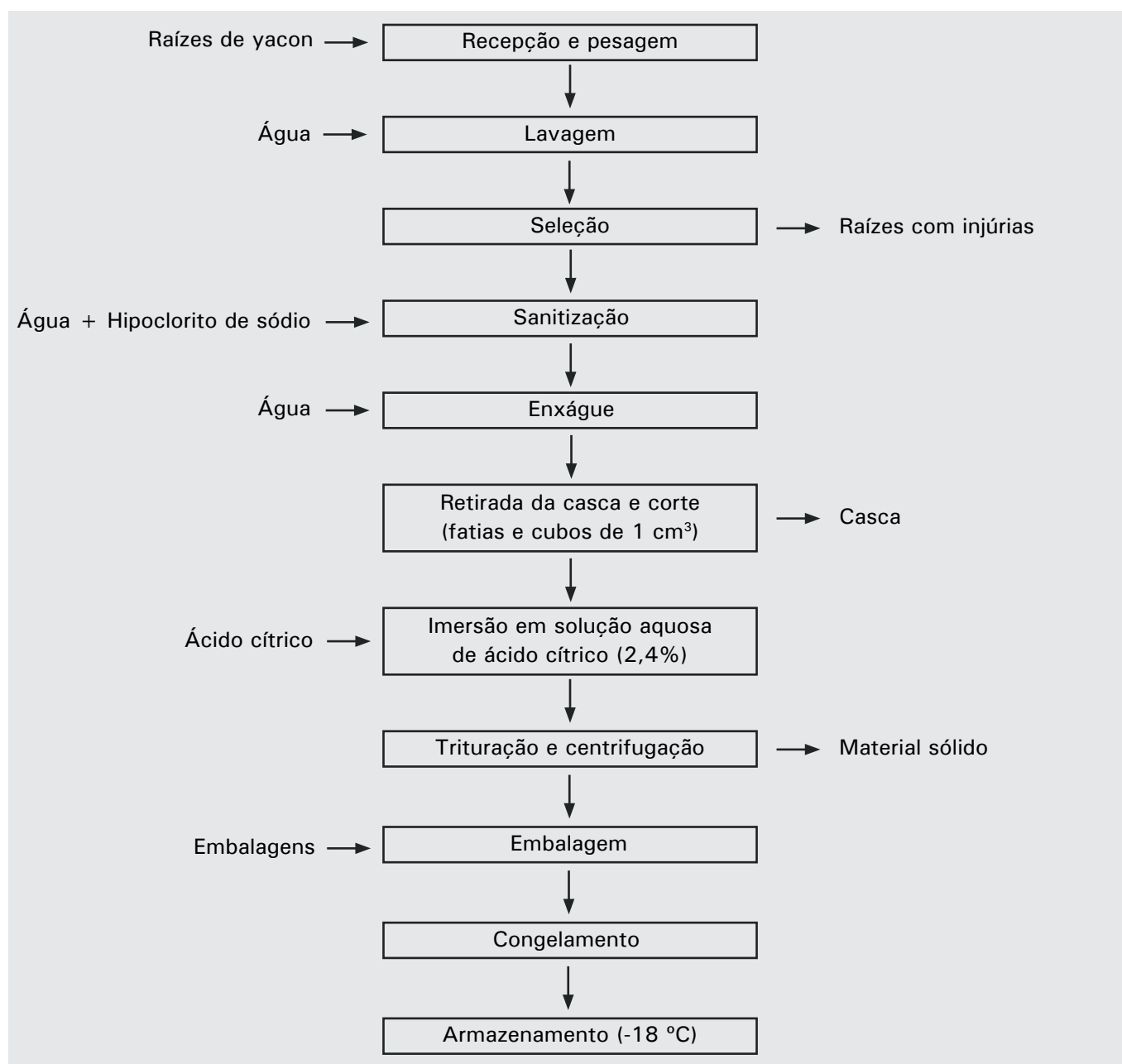


Figura 1. Fluxograma de processamento para obtenção de extrato de yacon.

Recepção e pesagem

Durante a recepção, as raízes devem ser pesadas para que se possa calcular o rendimento do processo.

Lavagem

As raízes selecionadas devem ser limpas em água corrente para retirada das sujidades, materiais estranhos, resíduos, etc.

Seleção

Nesta etapa, devem ser descartadas as raízes machucadas, com injúrias ou doenças. Caso seja necessário, podem ser armazenadas sob refrigeração (10 °C) por até 7 dias até o início do processo de produção.

Sanitização

Após a seleção, as raízes devem ser imersas por 15 minutos em água clorada contendo aproximadamente 200 ppm de cloro ativo por litro de água, o que corresponde aproximadamente a 100 mL de hipoclorito de sódio (com 10% de cloro ativo) para cada 100 litros de água. A imersão deve ser feita, preferencialmente, em tanques de aço inox (Figura 2).



Foto: Ana Paula Dionísio

Figura 2. Sanitização das raízes de yacon.

Enxágue

Após a sanitização, as raízes devem ser enxaguadas em água limpa e tratada, para retirar o excesso de cloro.

Retirada da casca e corte

As raízes devem ser descascadas utilizando-se um descascador de legumes manual e cortadas, com facas de aço inoxidável, em fatias de, aproximadamente, 1 cm (Figura 3).



Fotos: Ana Paula Dionísio

Figura 3. Descascamento e corte das raízes de yacon em fatias.

Em seguida, as fatias devem ser cortadas em cubos de aproximadamente 1 cm³ usando um cortador de legumes apropriado, de aço inoxidável (Figura 4). A etapa de descascamento e corte deve ser rápida, evitando o escurecimento enzimático, que se inicia rapidamente após o corte.



Foto: Ana Paula Dionísio

Figura 4. Corte do yacon em cubos.

Preparação da solução de ácido cítrico para inibição do escurecimento enzimático

Para preparar a solução, 240 g de ácido cítrico comercial devem ser pesados e misturados a 10 L de água potável com auxílio de um utensílio de aço inox até completa dissolução do ácido. A quantidade de solução ácida necessária é cerca de quatro vezes o peso das raízes cortadas.

Imersão na solução

O yacon deve ser imerso na solução de ácido cítrico durante 8 minutos, para evitar escurecimento da raiz (Figura 5). Após esse tempo, os cubos devem ser retirados com auxílio de peneiras para drenagem da água e acondicionados em bandejas plásticas. A solução de imersão pode ser reaproveitada por até quatro vezes durante um mesmo processamento. O tempo de imersão deve ser rígido, para evitar perdas de fruto-oligossacarídeos devido à exposição prolongada a pH baixo, além da perda desses açúcares devido a sua alta solubilidade em água.

Foto: Ana Paula Dionísio



Figura 5. Imersão das raízes de yacon em solução de ácido cítrico.

Trituração e centrifugação do extrato

Os cubos de yacon inativados enzimaticamente devem ser processados em um triturador centrífugo para recolhimento do extrato em um recipiente adequado (Figura 6). O material sólido deve ser reprocessado por três vezes (sem adição de água), e o extrato obtido por esse reprocessamento deve ser incorporado ao extrato de yacon obtido inicialmente.



Foto: Ana Paula Dionísio

Figura 6. Trituração e centrifugação para obtenção do extrato de yacon.

Acondicionamento

Após o processamento, o extrato deve ser armazenado em sacos plásticos, que devem ser lacrados por uma seladora (Figura 7). O acondicionamento e o armazenamento à temperatura de congelamento (preferencialmente $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$) devem ser feitos imediatamente após o processamento.



Figura 7. Acondicionamento do extrato de yacon.

Características do produto final

Uma amostra de extrato de yacon processado, seguindo as recomendações descritas anteriormente, foi analisada para obtenção de sua composição. Foram realizadas análises físico-químicas de acidez total titulável, sólidos solúveis totais, umidade, proteínas, lipídios e pH (AOAC, 1997). A composição apresentada na Tabela 1 é o resultado médio, podendo haver variações de acordo com a variedade, origem das raízes, estágio de maturação, entre outros fatores.

Tabela 1. Composição média do extrato de yacon após tratamento ácido.

Sólidos solúveis (°Brix)	11,95 ± 0,21
Umidade (%)	87,55 ± 0,06
Proteínas (%)	0,22 ± 0,03
Lipídios (%)	0,03 ± 0,01
pH	3,75 ± 0,01
Acidez (g de ácido cítrico/100 g)	0,37 ± 0,01

O extrato com a composição média descrita acima foi analisado quanto ao teor de fruto-oligossacarídeos, antes e após tratamento com ácido. O extrato de yacon sem tratamento ácido apresentou teor de 3% de FOS (HORWITZ et al., 2005), porém esse valor pode ser variável de acordo com a origem da raiz, entre outros. As perdas no tratamento ácido foram de aproximadamente 10%, demonstrando que esse tratamento, realizado para o controle do escurecimento enzimático da raiz, não ocasiona perda significativa das propriedades nutricionais do extrato.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro.

Referências

- AOAC. **Official methods of analysis**. 16. ed. Gaithersburg, 1997.
- HORWITZ, W.; LATIMER J. R.; GEORGE, W. (Ed.). **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists**. 18. ed. Gaithersburg: AOAC, 2005. Chapter 45, met. 999.03, p. 96-98.
- SANTANA, I.; CARDOSO, M. H. Raiz tuberosa de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): potencialidade de cultivo, aspectos tecnológicos e nutricionais. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 898-905, 2008.
- PASSOS, L. M. L.; PARK, Y. K. Fruto-oligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 385-390, 2003.

Comunicado Técnico, 206



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici,
CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Fone: (0xx85) 3391-7100

Fax: (0xx85) 3391-7109 / 3391-7141

E-mail: cnpat.sac@embrapa.br

1ª edição (2013): on-line

Comitê de Publicações

Presidente: Marlon Vagner Valentim Martins

Secretário-Executivo: Marcos Antônio Nakayama

Membros: José de Arimatéia Duarte de Freitas, Celli Rodrigues Muniz, Renato Manzini Bonfim, Rita de Cassia Costa Cid, Rubens Sonsol Gondim, Fábio Rodrigues de Miranda.

Expediente

Revisão de texto: Marcos Antônio Nakayama

Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira

Normalização bibliográfica: Rita de Cassia Costa Cid