



ESTUDO DA SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS PARA OBTENÇÃO DE FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS E BRANQUEAMENTO DO SUCO DE YACON (*Smallanthus sonchifolius*)

Carolina da Rosa Machado, Camila Carvalho Lago, Caciano Pelayo Zapata Noreña (orientador)
Contato: carolinarmachado@live.com

INTRODUÇÃO

O yacon (*Smallanthus sonchifolius*) tem sido usado durante séculos como um alimento básico entre a população dos países andinos, com potencial de promoção da saúde, incluindo propriedades antidiabéticas, prebiótico e efeitos antioxidantes (Ojansivu et al., 2011). Suas raízes tuberosas armazenam açúcares como frutose, glicose, sacarose e, principalmente, frutooligossacarídeos (FOS), que são designados como prebióticos por sua não digestibilidade pelas enzimas do trato digestivo humano, estimulando seletivamente o crescimento e atividade de bactérias intestinais promotoras de saúde.

A ultrafiltração (UF) concentra macromoléculas, que são retidas pela membrana, enquanto moléculas de menor massa molar atravessam a membrana livremente.

A enzima peroxidase catalisa diversas reações oxidativas, sendo considerada a enzima vegetal mais estável ao calor, e sua inativação indica adequação de branqueamento. (FREITAS et al., 2008). A polifenoloxidase promove oxidação enzimática de compostos fenólicos, produzindo quinona, que rapidamente se condensa formando melanina. (MENOLLI et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi estudar a separação de frutooligossacarídeos do extrato de yacon mediante o emprego do processo de separação por membranas e avaliar a cinética enzimática da peroxidase e polifenoloxidase durante branqueamento do suco de yacon.

METODOLOGIA

Separação por membranas

As raízes foram descascadas, cortadas em rodela e submetidas ao branqueamento em vapor. A partir das fatias branqueadas, foi extraído o suco empregando um processador de frutas. A extração dos açúcares restantes nas raízes trituradas foi realizada por meio da adição de água quente (Tonelli et al., 2006). O extrato líquido obtido foi misturado ao suco, filtrado para remover pequenas partículas e submetido ao processo de ultrafiltração (Fig. 1).

Com o intuito de se obter a pressão ideal do processo, foram realizados testes com o extrato de yacon medindo-se o fluxo do permeado em diferentes pressões transmembrana (TMP).

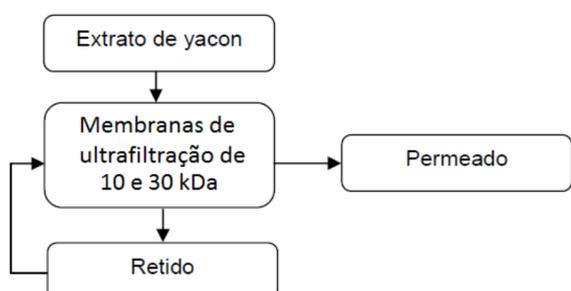


Figura 1. Fluxograma de operações para ultrafiltração do extrato de yacon.

Cinética enzimática

As raízes foram lavadas, descascadas, cortadas em rodela e passadas em um processador de frutas para obtenção do suco de yacon, ao qual foi imediatamente adicionado 1,5% de ácido cítrico para evitar o escurecimento. Em seguida, as amostras foram branqueadas a 80, 90 e 100 °C nos tempos de 1, 2, 4, 6, 8 e 10 minutos.

Os dados experimentais seguiram o modelo de primeira ordem Stamp e Labuza (1983) de acordo com a equação:

$$y = y_0 \exp k_1 t$$

onde y : atividade residual da enzima, y_0 : atividade residual enzimática no tempo zero, k_1 : constante de velocidade da reação e t : tempo.

BIBLIOGRAFIA

BORGES, J. T. S. ; PIROZI, M. R. ; PAULA, C. D. ; VIDIGAL, J. G. ; SILVA, N. ; CALIMAN, F.R.B. . Yacon na alimentação humana: aspectos nutricionais, funcionais, utilização e toxicidade. Scientia Amazonia. Scientia Amazonia,, v. 01, p. 03-16, 2012.
Ojansivu, I.; Ferreira, L. C.; Salminen, S. (2011). Yacon, a new source of prebiotic oligosaccharides with a history of safe use. Trends in Food Science & Technology, 22, 40-46.
Stamp, J. A.; Labuza, T. P. (1983). Kinetics of the Maillard reaction between aspartame and glucose in solution at high temperatures. Journal of Food Science, 48, 543-544.

RESULTADOS

Separação por membranas

Ao analisar o fluxo do permeado do extrato de yacon a diferentes pressões (Fig.2), foi possível constatar que o processo pode ser caracterizado por duas etapas: na primeira observa-se rápido declínio, e na segunda ocorre queda menos acentuada do fluxo até atingir valores de estado estacionário. Observou-se maior diminuição do fluxo com o aumento da pressão: de 26,6 a 39,6% e de 10,2 a 61% para membranas UF-10 e UF-30, respectivamente. Isto ocorre devido à camada de polarização por concentração que se forma na superfície da membrana. As retenções de FOS foram de 24,4% e 6,4% nas membranas de UF-10 e UF-30, respectivamente.

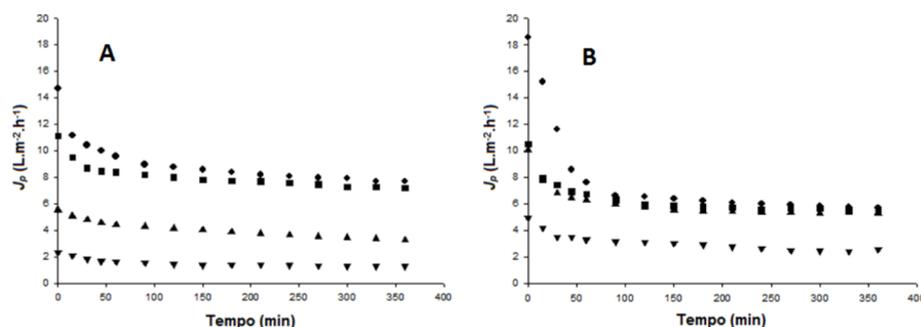


Figura 2. Fluxo de permeado do extrato de yacon em função do tempo a 25°C em diferentes pressões empregando as membranas UF-10 (A); UF-30 (B), (▼)0,5 bar; (▲)1 bar; (■)1,5 bar; (●)2 bar.

Cinética enzimática

Observou-se perda da atividade das enzimas com o tempo e com o aumento da temperatura. Em ambas as enzimas a atividade enzimática diminuiu rapidamente nos primeiros 2 minutos para as três temperaturas. Após esse tempo, a atividade continuou decrescendo, porém lentamente até atingir os 10 minutos de branqueamento (Fig. 3 A e B). A maior inativação ocorreu a 100°C: 78% para peroxidase e 97% para polifenoloxidase.

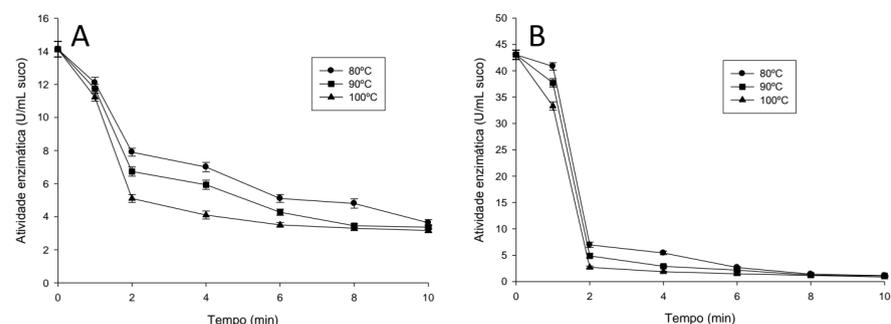


Figura 3. (A) Perda de Atividade da enzima Peroxidase (B) Perda de Atividade da enzima Polifenoloxidase no suco de Yacon em função do tempo.

As constantes de velocidade de reação foram obtidas pelo modelo de reação de primeira ordem, o qual ajustou adequadamente os dados experimentais da cinética de desativação enzimática ($R^2 > 0,89$). As constantes de velocidades da reação aumentaram com a temperatura (Tabela 1), indicando que à medida que se aumenta a temperatura, as taxas de destruição aumentam.

	T (°C)	k(min ⁻¹)	R ²
Peroxidase	80	0,152	0,93
	90	0,191	0,92
	100	0,250	0,85
Polifenoloxidase	80	0,504	0,87
	90	0,579	0,88
	100	0,669	0,90

Tabela 1. Constantes de velocidade da reação para inativação da atividade da peroxidase e polifenoloxidase do suco de yacon.

CONCLUSÃO

Durante a separação por UF, as retenções observadas de FOS foram de 24,4% e 6,4% nas membranas de UF-10 e UF-30, respectivamente.

A cinética de inativação enzimática para a peroxidase e a polifenoloxidase seguiram o modelo de reação de primeira ordem, cujas constantes de velocidade de reação aumentaram com a temperatura.

AGRADECIMENTOS

