

VIII Simpósio de Análise Térmica

Ponta Grossa, 13 a 15 de Agosto de 2017

Modificação do amido de *Dioscorea sp*: propriedades calorimétricas

Fernando Lucas de Abreu da Silva^{1*}, Polyanna Silveira Hornung¹, Rafaela Cristina Turola Barbi¹, Simone Rosa da Silveira Lazzarotto², Marcelo Lazzarotto³, Rosemary Hoffmann Ribani^{1*}

¹UFPR – Universidade Federal do Paraná - Rua Francisco H. dos Santos - S/No. 81.531-980 - Curitiba, PR, Brazil.

²UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa - Av. Carlos Cavalcanti, 4748. 84.030-900 - Ponta Grossa, PR, Brazil.

³EMBRAPA Florestas - Estrada da Ribeira, KM 111 - CP 319 - 83.411-000 - Colombo, PR, Brazil.

*fernando.lucas.as@gmail.com; *ribani@ufpr.br, phone number: 554133613232.

RESUMO

Palavras -chave:
Dioscorea sp;
tubérculo; DSC.

O procedimento de gelatinização do amido é importante, visto que vários ramos da indústria se utilizam desse fenômeno para conferir características desejadas a seus produtos. O estudo visa analisar o potencial existente na modificação de nova fonte de amido extraído do cará branco da Amazônia, que favoreçam a utilização do amido industrialmente. Os efeitos das modificações (NaClO, radiação de microondas e luz UV) foram avaliadas por análise das propriedades calorimétricas diferenciais em DSC8500 da PerkinElmer. Observou-se redução da entalpia de gelatinização bem como das temperaturas envolvidas (“onset”, pico e conclusão) que caracterizam a formação do gel de amido das amostras modificadas em relação ao amido nativo.

Introdução

O amido, principal componente de reserva nas plantas superiores é considerado um polissacarídeo neutro constituído por unidades de D-glicose unidas por ligações α -1,4 [1], está presente em todos os tecidos como folhas, frutos, sementes, raízes e galhos. É considerada uma fonte renovável, biodegradável e atóxica [2]. Representa de 70 a 80 % das calorias consumidas pelo homem [3].

O amido extraído de cereais é a principal forma de amido comercializada atualmente, apesar das tuberosas, tubérculos e bulbos serem vegetais amplamente consumidos, e ricos em amido, estes ainda são pouco utilizados para este propósito [3].

A capacidade de gelatinização e retrogradação dos géis de amido são propriedades de interesse atualmente devido a sua utilização em diversos processos industriais. A gelatinização ocorre quando o

amido em presença de água é aquecido. O aquecimento induz a amilose, parte mais solúvel, a dissociar-se e distribuir-se para fora do grânulo promovendo a gelatinização. A presença, da D-glicose e de grupos hidroxilas, que são hidrofílicos no interior do grânulo facilitam o intumescimento [4].

Após um período de estocagem ou de resfriamento, o amido gelatinizado passa por uma recristalização parcial das moléculas de amilose e amilopectina. Este processo é conhecido por retrogradação [5]. A retrogradação interfere diretamente na qualidade sensorial (perda de água do sistema e conseqüente endurecimento do produto final) e nutricional (torna o carboidrato resistente às enzimas digestivas) do produto. O controle deste fenômeno é de suma importância tecnológica e científica [6]. Para que ocorra a retrogradação, as moléculas de água são expulsas da formatação em rede de gel (sinérese), formam-se fortes ligações entre as moléculas de amilose reassociadas que são

altamente estáveis devido às ligações hidrogênio formadas [7].

Um grupo variado de dioscoreáceas nativas é encontrado no Brasil, e estas são consumidas principalmente por populações indígenas. Estudos apontam para o potencial de substituição do atual amido comercial, sem nenhum detrimento nas características desejadas, pelo amido de cará branco (*Discorea sp.*). Além disso, o aumento de sua utilização também serviria como impulsionador socioeconômico visto que o cultivo do cará é feito por famílias que sobrevivem através da agricultura de subsistência.

Esse estudo visa analisar as características calorimétricas diferenciais do amido modificado pela ação do hipoclorito de sódio (NaClO) em diferentes concentrações, exposição a radiações UV (1 hora) e micro-ondas (5 minutos) simultâneos ou não, em relação ao amido nativo e ponderar as novas possibilidades tecnológicas que surgem com as alterações dessas propriedades.

Materiais e métodos

Antes de se relizar a série de modificações para confecção das amostras foi necessário realizar a extração do amido nativo, este processo foi realizado através da metodologia descrita por Hornung et al., 2016 [10]. O cará branco da amzônia utilizado foi obtido no mercado municipal de curitiba, cultivado em São Paulo.

Foram utilizadas soluções padronizadas de NaClO à 0,2; 0,5 e 1%, radiação ultra violeta (UV $\lambda = 256$ nm) e radiação microondas (900 W).

A descrição da modificação em que cada amostra de amido foi submetida e o padrão de comparação, amido nativo, constam na Tabela 1.

Tabela 1 – Modificações realizadas sobre o amido nativo de cará branco.

Amostra	Processo de modificação
(a)	Amido nativo
(b)	NaClO 0,2%/ 1 h.
(c)	UV / 1 h.
(d)	Radiação micro-ondas/ 5 min.
(e)	NaClO 0,2% + UV/ 1 h.; Radiação micro-ondas / 5 min.
(f)	NaClO 0,5% + UV/ 1 h.; Radiação micro-ondas / 5 min.
(g)	NaClO 1,0% + UV/ 1h. Radiação micro-ondas/ 5 min.

Para realização da análise calorimétrica diferencial o equipamento utilizado foi o DSC 8500 da Perkin Elmer. A metodologia utilizada consistiu num aquecimento de 25°C a 100°C com taxa de aquecimento de 10°C por minuto utilizando atmosfera de nitrogênio cujo fluxo foi de 20mL por minuto [10].

Resultados e discussão

Observando os resultados obtidos, retratados na Figura 1 e Tabela 2, para todas as amostras modificadas houve redução na entalpia de gelatinização (ΔH_{gel}) assim como nas temperaturas “onset” (T_o), pico (T_p) e de conclusão (T_c). A maior redução na entalpia foi apresentada pela amostra (b), enquanto que a maior redução nos valores das temperaturas (T_o ; T_p ; T_c) foi obtida pela amostra (g).

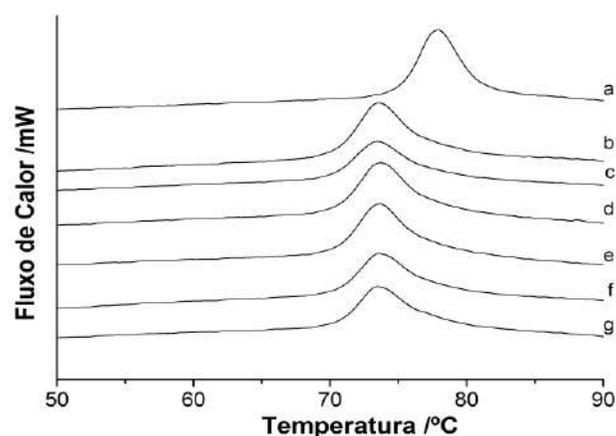


Figura 1 - Curvas calorimétricas obtidas para as amostras estudadas.

Tabela 2. Resultados obtidos através da curva DSC.

Amostras	Gelatinização DSC			
	$T_o/^{\circ}\text{C}$	$T_p/^{\circ}\text{C}$	$T_c/^{\circ}\text{C}$	$\Delta H_{\text{gel}}/\text{J.g}$
(a)	75,00	77,62	80,72	3,8464
(b)	70,16	73,28	77,27	2,9737
(c)	70,45	73,21	77,32	3,2158
(d)	70,33	73,34	76,87	3,8068
(e)	70,33	73,39	77,16	3,5831
(f)	70,49	73,24	77,10	3,1568
(g)	70,02	73,14	77,04	3,0653

T_o – Temperatura onset; T_p – Temperatura de pico; T_c – Temperatura de conclusão; ΔH_{gel} – Entalpia de gelatinização.

O principal efeito que essas modificações do amido de cará branco nativo promoveram foi a redução do gasto energético necessário para realização da gelatinização (ΔH_{gel}) dos amidos obtidos.

Visto que, em âmbito industrial sempre é positiva a redução do gasto energético, para a introdução desse processo bastaria uma análise econômica para determinar se a realização do processo seria compensada pela economia energética produzida na introdução destes amidos modificados no processo.

Conclusão

Os resultados obtidos confirmam uma redução dos parâmetros calorimétricos dos amidos modificados produzidos em relação ao nativo. A modificação com solução de NaClO à 0,2% e a modificação com NaClO 0,1 % + UV/1h com exposição à radiação micro-ondas por 5 minutos, amostras (b) e (g), respectivamente, promoveram a maior redução da entalpia (ΔH_{gel}). Este resultado demonstra a vantagem da realização das modificações visto o potencial da redução energética na formação do gel de amido.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES pelo apoio financeiro e à UFPR pela disponibilização das instalações e equipamentos para a realização deste estudo.

Referências

- [1] Matsuguma, L. S., Lacerda, L. G., Schnitzler, E., Carvalho, M. S. Fo, Franco, C. M. L. F., & Demiate, I. M. (2009). Characterization of native and oxidized starches of two varieties of peruvian carrot (*Arracacia xanthorrhiza*, B.) from two production areas of Paraná stat. Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 52(3), 701-713.
- [2] Van der Burg, W. J.; Aartse, J. W.; Zwol, R. A. V.; Bino, R. J. (1994). Predicting tomato seedling morphology by X-ray analysis of seeds. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 119(2), 258-263.
- [3] Leonel, M.; Cereda, M. P. (2002). Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 22(1), 65-69.
- [4] Peng, G.; Chen, X.; Wu, W.; Jiang, X. (2007). Modeling of water sorption isotherm for corn starch. *Journal of Food Engineering*, 80(2), 562-567.
- [5] Souza, R. C. R.; Andrade, C. T. (2000). Investigação dos processos de gelatinização e extrusão de amido de milho. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, 10(1), 24-30.
- [6] Jaillais, B.; Ottenhof, M. A.; Farhat, I. A.; Rutledge, D. N. (2006). Outer-product analysis (OPA) using PLS regression to study the retrogradation of starch. *Vibrational Spectroscopy*, 40(1), 10-19.
- [7] Koxsel, H.; Masatcioglu, T.; Kahraman, K.; Ozturk, S.; Basman, A. (2008). Improving effect of lyophilization on functional properties of resistant starch preparations formed by acid hydrolysis and heat treatment. *Journal of Cereal Science*, 47(2), 275-282.
- [8] Castro, A. P. DE; Fraxe, T. D. J. P.; Pereira, H. D. S.; Kinupp, V. F. (2012). Etnobotânica das variedades locais do cará (*Dioscorea* spp.) cultivados em comunidades no município de

Caapiranga, estado do Amazonas. *Acta Botanica Brasilica*, 26(3), 658–667.

[9] Durango, A. M.; Soares, N. DE F. F.; Andrade, N. J. (2009). Extração e caracterização do amido de inhame e desenvolvimento de filmes comestíveis antimicrobianos. *Revista Temas Agrarios*, 14(2), 1–18.

[10] Hornung, P. S., Ávila, S., Lazzarotto, M., da Silveira Lazzarotto, S. R., de Andrade de Siqueira, G. L., Schnitzler, E., & Ribani, R. H. (2017). Enhancement of the functional properties of Dioscoreaceas native starches: Mixture as a green modification process. *Thermochimica Acta*, 649, 31–40.