AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES TÉRMICAS E ESTRUTURAIS DA PASTA DE AMIDO DE TARO ORGÂNICO MEDIANTE TRATAMENTO HIDROTÉRMICO

Gabriel Cassiano Coelho (Fundação Araucária), Luísa Thomaz (Co-orientadora), Luiz Gustavo Lacerda (Orientador), e-mail: luizgustavo75@gmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Alimentos.

Ciência e Tecnologia de Alimentos – Ciência de alimentos – Química, Física, Físico-Química e Bioquímica dos Alimentos e das Matérias-Primas Alimentares

Palavras-chave: modificação física, amido de taro, tratamento hidrotérmico.

Resumo

Uma fração de amido foi extraída de farinha de taro orgânico, e amostras foram submetidas à tratamento térmico com calor/umidade (*Heat moisture treatment* – HMT) com diferentes umidades (13, 25%) e tempo de tratamento (45, 60, 75 min). Foram realizadas análises de microscopia eletrônica de varredura, viscoamilografia, difratometria por raios-X, calorimetria exploratória diferencial e termogravimetria, para caracterizar a morfologia dos grânulos do amido, as características da pasta e as propriedades térmicas das amostras. Os resultados das análises demonstram o comportamento característico da modificação com HMT, reduzindo a viscosidade da pasta e alongando o intervalo da temperatura da gelatinização. O tratamento modificou a estrutura dos grânulos e a cristalinidade relativa do amido, mas também não alterou o perfil de cristalinidade nem na morfologia superficial dos grânulos. O tratamento se mostra como uma alternativa viável para a modificação de amidos, e ainda não interfere na certificação de produto “orgânico”.

Introdução

O amido é um composto químico orgânico com grande importância na dieta humana, sendo encontrado em vários tipos de plantas como substância de reserva das mesmas. É um polissacarídeo constituído de unidades de glucose, organizado em duas estruturas – a amilose, cadeia essencialmente linear; e a amilopectina, estrutura bastante ramificada (SUJKA, 2017).

É um biopolímero de grande importância para a indústria alimentícia, já que apresenta certas propriedades ao ser aquecido e agitado em presença de água. Nestas condições, o amido gelatiniza, formando uma pasta ao agregar água no interior de suas cadeias. Esta característica o confere papéis como agente espessante ou como retentor de água em alimentos (ELIASSON e GUDMUNDSSON, 2006).

Este carboidrato precisa passar por um processo de modificação para melhorar certos defeitos que sua forma nativa pode apresentar. São empregados métodos enzimáticos, químicos e físicos, com grande destaque aos métodos químicos devido sua alta eficiência (SUJKA, 2017; HORMDOK e NOOMHORM, 2007). Porém, com o aumento da preocupação em relação ao meio ambiente sobre a formação de resíduos, e a cautela dos consumidores em relação aos ingredientes utilizados nos alimentos, têm sido pesquisados métodos alternativos para a modificação (KAUR,

ARIFFIN, *et al.*, 2012). Um destes métodos é o tratamento hidrotérmico, método físico que utiliza calor e umidade para alterar a estrutura do amido, porém, com umidade insuficiente para que ocorra a gelatinização. Por ser um tratamento físico, ainda permite com que o amido tratado mantenha sua certificação de produto orgânico (ANDRADE, DE OLIVEIRA, *et al.*, 2014).
Na indústria alimentícia, são comumente utilizados os amidos de arroz, trigo, milho e mandioca (FAO, 2016). Isto, infelizmente, faz com que outras fontes botânicas permaneçam na obscuridade ou com pouco uso. Uma planta que tem sido bastante pesquisada, e que é de amplo cultivo ao redor do mundo, mas com baixo uso na indústria de alimentos, é o taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). É também conhecido em algumas regiões brasileiras como inhame, sendo uma planta tuberosa, encontrada principalmente na África e na Ásia, sendo considerado um alimento básico para a população dessas regiões (PEREIRA, SILVA, *et al.*, 2015). As propriedades físico-químicas e nutricionais do taro têm sido estudadas na literatura, sendo comparado com o milho, por exemplo (RODRÍGUEZ-MIRANDA, RUIZ-LÓPEZ, *et al.*, 2011).
Este trabalho busca caracterizar as propriedades morfológicas, reológicas e físico-químicas do amido orgânico de taro submetido à tratamento térmico.

Materiais e Métodos

Materiais, preparo e tratamento hidrotérmico

Foram obtidas amostras de farinha de taro com certificação orgânica em comércio local na cidade de Curitiba-PR. Para extrair o amido, foi seguido o método descrito por Zheng, Sosulski e Tyler (1997) com modificações, usando alíquotas de 100 gramas de farinha e realizando extração aquosa com farinha em água com proporção de 1:4 (p/v) e então tramitando por uma tamis de abertura de 105 µm para separar o amido do bagaço. A fração amilácea foi então centrifugada em ultracentrífuga himac CR 21GII (HITACHI, Japão) por 15 min à 19354 g, e então seca em estufa à 40°C por 24h. O tratamento térmico foi feito seguindo uma variação do método de tratamento com calor-umidade (HMT) descrito por Sair (1964), variando-se a umidade entre os valores de 13% e 25%; e o tempo de tratamento entre intervalos de 45, 60 e 75 min. O tratamento térmico foi realizado em autoclave.

Análises

Foram empregadas metodologias utilizadas por Beninca et al. (2013) para a realização das análises, com algumas alterações. Foram feitas análises de morfologia dos grânulos com microscópio eletrônico VEGA3 (FEGSEM); de viscoamilografia com viscosímetro Rapid Visco Analyser Series 4 (RVA); de difratometria por raios-X (XRD) para obter o perfil de cristalinidade do amido; de termogravimetria (TG) para demonstrar o comportamento das amostras sob altas temperaturas; e de calorimetria exploratória diferencial (DSC) para obter temperaturas de gelatinização da amostra como energia necessária para este processo.

Resultados e Discussão

As micrografias obtidas pela análise de FEGSEM demonstram que o amido modificado apresentou uma suavização das arestas dos grânulos poligonais, principalmente em grânulos de tamanho menor que 2,5 µm. O formato dos grânulos não foi alterado significativamente pelo tratamento.
Os resultados da análise com RVA estão dispostos na Tabela 1. O tratamento térmico claramente modificou o perfil viscoamilográfico das amostras, diminuindo as viscosidades e aumentando a temperatura de pastagem conforme era aumentada a umidade e o tempo de tratamento.
Tabela 1 – Perfis de pastagem das amostras de amido de taro nativo e modificado.

Amostra	PV (cP)	TV (cP)	BV (cP)	FV (cP)	SV (cP)	T_P (°C)
N	2148	1207	941	1823	616	77,50
1A	1754	1274	480	1906	632	77,65
1B	1543	1138	405	1709	571	77,60
1C	1655	598	1057	962	364	76,75
3A	1112	741	371	1050	309	80,00
3B	580	489	91	728	239	82,35
3C	308	299	9	514	215	85,95

PV (cP), TV (cP), BV (cP), FV (cP), SV (cP) e T_P (°C) = pico de viscosidade, viscosidade mínima, quebra de viscosidade, viscosidade final, tendência de retrogradação, e temperatura de pastagem.

Os padrões de XRD para as amostras de taro demonstraram padrões do tipo A, semelhantes ao encontrado por Agama-Acevedo et al. (2011) para amido nativo de taro. A cristalinidade relativa das amostras foi calculada, demonstrando no máximo um decréscimo de 2,8% na cristalinidade em relação ao amido nativo - fato também relatado por Gunaratne e Hoover (2002) em amido de taro, onde encontraram apenas 1% de diferença entre amido nativo e amido tratado por HMT.
A análise de DSC demonstrou que, conforme o tempo de tratamento aumentava, as temperaturas inicial, de pico, e final de gelatinização aumentavam. Estes resultados são compatíveis com o encontrado por Zavareze e Dias (2011).
Os resultados de TG demonstraram três regiões bem nítidas nas curvas obtidas, equivalentes à três passos onde ocorreram eventos significantes de variação de massa. O primeiro passo corresponde ao processo de perda de umidade, finalizando nas temperaturas entre 202 e 229°C para amostras tratadas com 13% de umidade; e entre 135 e 153°C para amostras com teor de 25% de umidade. O segundo e terceiro passos estão associados à decomposição da matéria orgânica das amostras. Após a carbonização das amostras, resta material inorgânico referente às cinzas presentes no amido.

Conclusões

Foi possível realizar o tratamento hidrotérmico em amido de taro e caracterizar suas propriedades morfológicas, estruturais e térmicas. O HMT não alterou o perfil estrutural de origem botânica dos grânulos de amido, embora causou leve alteração na cristalinidade relativa; mas provocou modificação significativa no perfil de empastamento, reduzindo amplamente a sua viscosidade.

A modificação também provocou um alongamento da faixa de temperatura na qual o amido gelatiniza.

Agradecimentos

O autor agradece sinceramente à Fundação Araucária por ceder bolsa de iniciação científica para a realização do trabalho; e ao orientador Luiz Gustavo Lacerda e à co-orientadora Luísa Thomaz pela orientação, auxílio e atenção durante o período de iniciação científica.

Referências

AGAMA-ACEVEDO, E. et al. Isolation and partial characterization of Mexican taro (Colocasia esculenta L.) starch. **Starch/Stärke**, v. 63, n. 3, p. 139-146, 2011.
ANDRADE, M. M. P. et al. Effects of heat–moisture treatment on organic cassava starch. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, 115, n. 3, Março 2014. 2115-2122.
BENINCA, C. et al. Thermal, rheological, and structural behaviors of natural and modified cassava starch granules, with sodium hypochlorite solutions. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 111, n. 3, p. 2217-2222, Março 2013.
ELIASSON, A.-C.; GUDMUNDSSON, M. Chapter 10 Starch: Physicochemical and Functional Aspects. In: ANN-CHARLOTTE, E. **Carbohydrates in Food, 2nd edn.** Boca Raton: CRC Press, 2006. p. 391-469.
FAO. Food Outlook - Biannual Report on Global Food Markets, Outubro 2016. Disponivel em: <http://www.fao.org/3/a-i6198e.pdf>. Acesso em: 16 Fevereiro 2017.
GUNARATNE, A.; HOOVER, R. Effect of heat–moisture treatment on the structure and physicochemical properties of tuber and root starches. **Carbohydrate Polymers**, v. 49, n. 4, p. 425-437, Setembro 2002.
HORMDOK, R.; NOOMHORM, A. Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodle quality. **LWT - Food Science and Technology**, 40, n. 10, Dezembro 2007. 1723-1731.
KAUR, B. et al. Progress in starch modification in the last decade. **Food Hydrocolloids**, 26, n. 2, Março 2012. 398-404.
PEREIRA, P. R. et al. Crude extract from taro (Colocasia esculenta) as a natural source of bioactive proteins able to stimulate haematopoietic cells in two murine models. **Journal of Functional Foods**, 18, n. Parte A, Outubro 2015. 333-343.
RODRÍGUEZ-MIRANDA, J. et al. Development of extruded snacks using taro (Colocasia esculenta) and nixtamalized maize (Zea mays) flour blends. **LWT - Food Science and Technology**, 44, n. 3, Abril 2011. 673-680.
SAIR, L. Heat-moisture treatment of starches. **Methods in carbohydrate chemistry**, v. 4, p. 283-285, 1964.
SUJKA, M. Ultrasonic modification of starch – Impact on granules porosity. **Ultrasonics Sonochemistry**, 37, July 2017. 424-429.
ZHENG, G. H.; SOSULSKI, F. W.; TYLER, R. T. Wet-milling, composition and functional properties of starch and protein isolated from buckwheat groats. **Food Research International**, v. 30, n. 7, p. 493-502, Agosto 1997.