INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE HIDROCOLÓIDES NAS PROPRIEDADES DE PASTA DE AMIDO DE INHAME BRANCO E ROXO

Nadine Ristow (PIBIC/UEPG), Camila Delinski Bet (Co-orientadora), Egon Schnitzler (Orientador), e-mail: egons@uepg.br.

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

Área: Ciência e Tecnologia de Alimentos; Subárea: Ciência dos Alimentos.

Palavras-chave: termogravimetria, viscosidade, gomas.

Resumo

O amido é o principal carboidrato de reserva encontrado no inhame (85% b.s.). Como forma a melhorar algumas das suas características tecnológicas, hidrocolóides podem ser adicionados em diferentes concentrações. O presente estudo visou estudar as propriedades térmicas e morfológicas de amidos nativos de inhame roxo e branco utilizando termogravimetria e termogravimetria derivada (TG/DTG), calorimetria exploratória diferencial (DSC), microscopia eletrônica de varredura com emissão de campo (MEV-FEG), além da influência da adição de gomas nas propriedades de pasta a partir de análise viscoamilográfica (RVA). Maior estabilidade térmica foi observada para amido de inhame branco (262 ºC). Temperaturas de gelatinização similares ao amido de milho foram observadas para os amidos de inhame. O amido de inhame roxo apresentou diâmetro maior em relação ao amido de inhame branco. A adição de goma guar promoveu maior aumento de viscosidade dos amidos em comparação à goma xantana, que por outro lado, conferiu menor tendência à retrogradação.

Introdução

O amido é o segundo biopolímero mais abundante da Terra, sendo o principal carboidrato de reserva nas plantas. Ele se apresenta nas plantas como grânulos semicristalinos (15-45%), de diferentes tamanhos (1-100 µm), formas (esférica, lenticular, poliédrica ou irregular), e com distribuição de tamanho de partícula unimodal, bimodal e trimodal (PÉREZ; BERTOFT, 2010).

Os grânulos de amido são formados por anéis concêntricos alternados em regiões cristalinas (amilopectina) e amorfas (amilose). (KONG; CORKE; BERTOFT, 2009). A proporção entre estes dois polímeros e as suas estruturas moleculares afetam as propriedades físico-químicas do amido, como a solubilidade, temperatura de gelatinização, viscosidade, retrogradação, influenciando dessa forma, a qualidade, textura e estabilidade de produtos onde serão aplicados (SLATTERY; KAVAKLI; OKITA, 2000).

O inhame é um tubérculo pertencente ao gênero *Dioscorea* com mais de 600 espécies que diferem em forma e cor. O amido é o maior componente desta matéria prima, podendo chegar a 85% do peso seco. (ZHU, 2015).

Para otimizar as propriedades tecnológicas, as gomas, podem ser adicionadas em diferentes concentrações, melhorando a textura, diminuindo a retrogradação e promovendo a estabilidade de alimentos. Cada goma confere propriedades específicas ao amido de acordo com sua estrutura molecular e cargas iônicas (CHAISAWANG; SUPHANTHARIKA, 2005).

A goma xantana apresenta propriedades reológicas únicas atuando como agente espessante, emulsionante e estabilizante (NITSCHKE; RODRIGUES; SCHINATTO, 2001; KIM; YOO, 2006). Já a goma guar é amplamente empregada devido a seu baixo custo e por conferir espessamento, estabilização e formar dispersões coloidais quando hidratada em água fria (MEDRANO; FONSECA; MENDES, 2016).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as propriedades térmicas e morfológicas do amido nativo e a influência da adição de gomas em diferentes proporções nas propriedades de pasta do amido de inhame, a fim de potencializar seu uso pela indústria alimentícia.

Materiais e Métodos

Extração do amido e combinação com gomas

O amido de inhame roxo e branco foi obtido por meio de extração aquosa com metodologia adaptada de Bet et al. (2016), de tubérculos sadios adquiridos no comércio local de Ponta Grossa. Processos de descascamento, moagem, secagem, suspensão, agitação, peneiramento, centrifugação foram utilizados para extração. Para estudo da interação com gomas realizou-se mistura física, adicionando-se 6 g de amido em diferentes massas de gomas (0,145; 0,5; 0,855 e 1 g). Em seguida, as amostras foram homogeneizadas a seco com auxílio de almofariz e pistilo, e permaneceram em dessecador com cloreto de cálcio anidro até o momento das análises. As amostras foram denominadas da seguinte forma:
(a) Amido de inhame roxo nativo; e adicionado de goma guar: (b) 0,145 g; (c) 0,5 g; (d) 0,855 g; (e) 1,0 g e com goma xantana: (f) 0,145 g; (g) 0,5 g; (h) 0,855 g; (i) 1,0 g; (j) Amido de inhame branco nativo; e adicionado de goma guar: (k) 0,145 g; (l) 0,5 g; (m) 0,855 g; (n) 1,0 g e com goma xantana: (o) 0,145 g; (p) 0,5 g; (q) 0,855 g; (r) 1,0 g.

Termogravimetria (TG) e Termogravimetria Derivada (DTG)

Para obtenção das curvas TG/DTG utilizou-se um sistema de análise térmica TGA-50 (*Shimadzu*, Japão), calibrado com oxalato de cálcio mono-hidratado. A primeira derivada foi calculada com auxílio do software TA-60 WS.

Calorimetria exploratória diferencial (DSC)

Uma massa de 2,5 mg de amido foi suspensa com 10 µL de água destilada em cadinho selado de alumínio e submetida a aquecimento controlado até 100 ºC, a uma taxa de 10 ºC min^{-1}; com fluxo de ar de 50 mL min^{-1}. Equipamento DSC-Q200 (TA, Instruments) foi utilizado, previamente calibrado com índio de alto grau de pureza de 99,99 %, p.f.= 156,6 ºC e ΔH_f = 28,56 J g^{-1}.

Microscopia eletrônica de varredura com emissão de campo (MEV-FEG)

A análise morfológica foi realizada em equipamento Tescan – VEGA 3 (Kohoutovice, República Tcheca). Cada amostra foi previamente preparada pelo processo de metalização com plasma de ouro para condução de elétrons e obtenção das micro-imagens.

Análise viscoamilográfica (RVA)

Preparou-se uma suspensão contendo aproximadamente 2,24 g de amido em base seca e 25,76 g de água destilada, a qual foi homogeneizada e submetida a um ciclo de aquecimento e resfriamento controlado (50 a 95 ºC), sob agitação circular constante em equipamento RVA-4 (Newport Scientific, Australia). Finalizou-se o ciclo mantendo-se a temperatura a 50 ºC por 2 min.

Resultados e Discussão

Após a obtenção das curvas por termogravimetria, as perdas de massa foram calculadas, e identificadas as temperaturas em que cada etapa ocorreu (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados TG/DTG para amidos de inhame roxo e branco

Amido	Resultados TG			Resultados DTG
	Etapa	*Δm*/%	*ΔT* /ºC	*Tp*/°C
Inhame roxo	1ª	9,81	30-154	77,16
	Estabilidade	-	154-248	-
	2ª	68,55	248-400	324,27
	3ª	17,15	400-544	467,37
Inhame branco	1ª	13,09	30-156	81,27
	Estabilidade	-	156-262	-
	2ª	61,94	262-396	325,65
	3ª	17,94	396-526	465,71

Δm, Perda de massa; ΔT, Faixa de temperatura; Tp, Temperatura de pico

De acordo com Bet et al. (2016), a primeira etapa foi relacionada à desidratação das amostras, seguida de um período em que pequenas variações na massa são registradas (estabilidade térmica), sendo este maior para amido de inhame branco. A decomposição das cadeias de amilose e amilopectina compreende a segunda etapa de perda de massa, seguida pela oxidação da amostra até a formação de cinzas, que totalizou em 4,49% e 7,03% para amido de inhame roxo e branco, respectivamente.

Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC)

Os amidos de inhame apresentaram temperaturas próximas às obtidas para amido de milho (Jambrak et al., 2010), porém ΔH_{gel} inferiores, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados das curvas DSC para gelatinização de amido de inhame roxo e branco

Amido	T_o (ºC)	T_p (ºC)	T_c (ºC)	ΔH (J g^{-1})
Inhame roxo	67,74±0,25[a]	73,14±0,29[a]	78,50±0,26[a]	9,92±0,34[a]
Inhame branco	66,04±0,07[b]	72,32±0,29[b]	77,38±0,01[b]	7,93±0,67[b]

(*) To, temperatura inicial; Tp, temperatura de pico/ Tc, temperatura de conclusão; ΔH, entalpia de gelatinização.

Microscopia eletrônica de varredura com emissão de campo (MEV-FEG)

Os grânulos de amido de inhame apresentaram forma poliédrica, observando-se diferenças entre as espécies estudas, como afirmado por Zhu (2015). O diâmetro médio calculado para os amidos de inhame roxo e branco foram de: 3,93±1,15 e 1,69±0,28 µm, respectivamente.

Análise viscoamilográfica (RVA)

O amido de inhame branco apresentou viscosidade de pico mais baixa e temperatura de pasta superior ao amido de inhame roxo, uma vez que seus grânulos são menores e possivelmente o conteúdo de amilose também é menor, como discutido por Zhu (2015), favorecendo a menor tendência à retrogradação. A adição de gomas aumentou a viscosidade, apresentou tendência de diminuição da temperatura de pasta, principalmente com goma guar. A goma xantana teve maior influência na tendência à retrogradação.

Conclusões

Os amidos nativos apresentaram três perdas de massa por meio de termogravimetria. Os grânulos de amido apresentaram formato poliédrico, sendo maior diâmetro observado para amido de inhame roxo. Um efeito sinérgico foi observado pela adição de gomas ao amido de inhame das duas espécies estudadas. A adição de goma guar promoveu maior aumento de viscosidade em comparação à goma xantana. A interação entre os hidrocolóides, amilose lixiviada e cadeias de amilopectina de baixo peso molecular favoreceu o aumento na viscosidade da pasta. Com relação a menor tendência à retrogradação, a goma xantana teve maior influência no amido de inhame.

Agradecimentos

À Fundação Araucária, Universidade Estadual de Ponta Grossa e ao C-LABMU pelo suporte financeiro e técnico.

Referências

BET, C.D.; CORDOBA, L.P.; RIBEIRO, L.S.; SCHNITZLER, E. Common Vetch (*Vicia sativa*) as a New Starch Source: Its Thermal, Rheological and Structural Properties After Acid Hydrolysis. **Food Biophysics**, v. 11(3), p. 275-282, 2016.

CHAISAWANG, M.; SUPHANTHARIKA, M. Effects of guar gum and xanthan gum additions on physical and rheological properties of cationic tapioca starch. Carbohydrate Polymers, Barking, v. 61, n. 3, p. 288 - 295, 2005.

KIM, C.; YOO, B. Rheological properties of rice starch-xanthan gum mixtures. **Journal of Food Engineering**, Essex, v. 75, n. 1, p. 120 – 128, 2006.

KONG, X.; CORKE, H.; BERTOFT, E. Fine structure characterization of amylopectins from grains amaranth starch. **Carbohydrate Research**, v.344, p.1701-1708, 2009.

MEDRANO, E.V.B.; FONSECA, M.R.J.; MÉNDEZ, M.A.A. Starch–guar gum extrudates: Microstructure, physicochemical properties and in-vitro digestion. **Food Chemistry**, v. 194, p. 891-899, 2016.

NITSCHKE, M; RODRIGUES, V.; SCHINATTO, L. F. Formulação de meios de cultivo à base de soro de leite para a produçãode goma xantana por X. campestris C7L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 82 – 85, 2001.

PÉREZ, S.; BERTOFT, E. The molecular structures of starch components and their contribution to the architecture of starch granules: A comprehensive review. **Starch/Stärke**, v.68, p. 389-420, 2010.

SLATTERY, C.J.; KAVAKLI, I.H.; OKITA, T.W. Engineering starch for increased quantity and quality. **Trends in Plant Science**, v.5, p.291-298, 2000.

ZHU, F. Isolation, composition, structure, properties, modifications and uses of yam starch. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v.14, p. 257-286, 2015.