

PROPRIEDADES DE PASTA E DE TEXTURA DE AMIDO DE MILHO MODIFICADO COM ANIDRIDO OCTENIL SUCCÍNICO

ALANA COUTO PEREIRA¹; FABIANA CEOLIN MOREIRA²;
ROSANA COLUSSI³

¹ Discente do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas (UFPel)-
alanacoutop@outlook.com

² Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – ceolinfabiana@gmail.com

³ Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – rosana_colussi@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O amido é o principal componente dos cereais, e representa de 70 a 80% da composição dos grãos. É um polissacarídeo composto de dois polímeros: a amilose e a amilopectina. A amilose apresenta um tamanho médio da cadeia de aproximadamente 103 unidades de glicose e sua forma quase linear resulta na formação de hélices com interior hidrofóbico, que pode acomodar moléculas pequenas como ácidos graxos e iodo. A amilopectina apresenta cadeia ramificada composta de unidades de α -D-glucopiranosose unidas por ligações α 1-4, mas contendo 5 a 6% de ligações cruzadas α 1-6 entre um grupo hidroxila de uma cadeia de glicose e o carbono 6 da glicose de outra cadeia (WHISTLER, & BeMILLER, 1997).

O amido de milho é conhecido pela formação de um gel consistente, é muito utilizado em produtos que requerem viscosidade a quente. Para produtos que necessitam de armazenamento sob refrigeração, esse amido não é muito indicado devido à sinérese, consequência do fenômeno de retrogradação. Nesses casos, é indicado o emprego da modificação (PARKER & RING, 2001). Amidos modificados têm sido altamente empregados em diversos ramos da indústria, como têxtil, papelaria e de alimentos. Existem várias formas de modificar o amido, dentre elas podemos citar a modificação genética, enzimática, física e química (CEREDA et al., 2003).

As modificações químicas são baseadas na disponibilidade de um grande número de radicais hidroxílicos nas moléculas de amido, os quais podem reagir de diferentes formas com diferentes reagentes. Os amidos OSA são obtidos a partir da reação de esterificação entre os grupos hidroxila do amido e anidrido octenil succínico. Um dos parâmetros mais utilizados para avaliar a intensidade da modificação é o grau de substituição, GS, que é o número médio de octenilsuccinato, derivados por unidade de glucose (SWERDMAN, 2013). Esta modificação promove um caráter anfifílico à molécula de amido e, logo, propriedades ativas de superfície. Por seu alto peso molecular e estrutura ramificada, o amido modificado adsorvido à interface é capaz de estabilizar emulsões e outros sistemas dispersos por impedimento estérico a baixas concentrações. Além disso, têm sido reportados na literatura que amidos modificados com OSA apresentam características diferenciadas de propriedades de pasta. Com base no exposto e em busca de elaborar amidos com diferentes características, este estudo teve por objetivo modificar amido de milho com diferentes concentrações de anidrido octenil succínico e verificar o efeito da modificação sobre as propriedades de pasta e de textura dos géis de amido.

2. METODOLOGIA

Amido de milho foi gentilmente doado pela empresa Ingredion e os demais reagentes utilizados foram de padrão analítico.

A modificação do amido foi conduzida de acordo com a metodologia proposta por Liu et al (2008). O amido nativo foi suspenso em água, na proporção 1:3, o pH foi ajustado para 8,0 pela adição de NaOH 3%, posteriormente, foi adicionado o OSA nas concentrações de 2, 4 e 8% pelo período de duas horas. Após o término da adição do OSA, a suspensão se manteve sob agitação por uma hora. A reação foi cessada pelo ajuste do pH para 6,5 pela adição de HCl 1,0M. As amostras passaram pelo processo de lavagem com água destilada duas vezes e com álcool 70% uma vez, contrifugadas e secas em estufa com circulação de ar a 40 °C por 24 horas. Após secas e moídas com gral e pistilo as amostras foram analisadas quanto ao grau de substituição, o qual foi obtido 0,0075, 0,0072 e 0,0167 para as concentrações de 2, 4 e 8% respectivamente.

As propriedades viscoamilográficas dos amidos foram avaliadas por RVA - Rapid Visco Analyser (modelo RVA-4, Newport Scientific, Austrália), por meio do perfil Standard Analysis 1 utilizando-se 3,0 g de amostra corrigida para 14% de umidade. As amostras foram aquecidas a 50 °C em 1 min e, posteriormente, a 95 °C em 3,5 min, sendo mantidas a 95 °C durante 2,5 min. A seguir, foram resfriadas para 50 °C em 3,8 min e mantidas a 50 °C por 2 min. A velocidade de rotação foi mantida a 960 rpm durante 10 s e então mantida a 160 rpm durante o restante do processo. Foram avaliadas a temperatura de início de formação de pasta, a viscosidade máxima, a viscosidade mínima, a quebra da viscosidade, a viscosidade final e a tendência à retrogradação.

O perfil de textura de gel dos amidos foi avaliado em Texturômetro (Texture Analyser TA.XTplus, Stable Micro Systems). A mistura gelatinizada, após análise em RVA, foi selada com parafilme para prevenir a perda de umidade e armazenada em temperatura ambiente (25°C) durante a noite. A textura do gel foi determinada segundo método descrito por Hormdok e Noomhorm (2007), com algumas modificações. Os géis foram perfurados a 1,0 mm.s⁻¹ até uma distância de 10,0 mm, usando probe de aço inoxidável (P/20, 20 mm de diâmetro). Foram avaliados dureza, adesividade, coesividade e gomosidade e mastigabilidade dos géis de amido nativo e modificados.

As análises foram realizadas em triplicata. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Propriedade de pasta do amido

Na Tabela 1 estão apresentadas as propriedades de pasta do amido de milho nativo e modificado com diferentes concentrações de OSA. O pico de viscosidade aumentou significativamente com a modificação com o OSA, sendo verificado que o pico foi maior quanto maior a concentração de OSA empregado, passando de 262,7 RVU no amido nativo para 465,5 RVU no amido modificado com 8% de OSA. A quebra de viscosidade e a viscosidade final apresentaram o mesmo comportamento, entretanto, a tendência a retrogradação apresentou comportamento diferenciado, sendo a menor tendência a retrogradação observada no amido nativo e no modificado com 8% de OSA.

A temperatura de pasta reduziu com a modificação, onde também pode ser verificado que com a maior concentração de OSA foram encontradas as menores

temperaturas. A menor temperatura de gelatinização é interessante para a indústria de processamento de amido, uma vez que são necessários menores gastos energéticos para a gelatinização do amido.

Tabela 1. Propriedades de pasta de amido de milho nativo e modificado com diferentes concentrações de anidrido octenil succinico.

Amido	Pico de Viscosidade (RVU)	Quebra de Viscosidade (RVU)	Viscosidade Final (RVU)	Tendência a Retrogradação (RVU)	Temperatura de pasta (°C)
Nativo	262,7±0,8 c	63,9±3,8 c	257,8±0,9 b	58,9±5,5 b	77,5±0,1 a
OSA 2%	365,9±3,6 b	159,9±9,5 b	320,2±0,8 a	114,1±9,0 a	74,3±0,1 c
OSA 4%	326,5±17,7 b	131,8±4,5 b	301,6±10,6 a	106,8±0,7 a	75,9±0,1 b
OSA 8%	465,5±11,8 a	230,6±8,2 a	303,0±2,5 a	68,2±2,3 b	70,6±0,6 d

*Valores acompanhados por letra minúscula na mesma coluna para cada propriedade diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

3.2 Propriedades texturométrica do amido

Na Tabela 2 está apresentado o perfil texturométrico dos géis de amido nativo e modificados com diferentes concentrações de anidrido octenil succinico. A dureza, a adesividade, a gomosidade e a mastigabilidade dos géis de amido reduziram significativamente ($p < 0,05$) com o emprego da modificação. A dureza e a adesividade são características que derivam de forças coesivas e da viscosidade do gel, sendo inversamente proporcionais. Maior interação entre as moléculas reflete em maior resistência e dureza do gel, impedindo que as partículas se desprendam e grudem na superfície da boca e/ou equipamentos. Oliveira et al., (2009) também reportou resultados de coesividade do amido de grão de bico muito próximos aos obtidos no presente estudo.

Tabela 2. Propriedades texturométricas de géis de amido nativo e modificados com diferentes concentrações de anidrido octenil succinico.

Amido	Dureza (N)	Adesividade (N.s)	Coesividade	Gomosidade (N)	Mastigabilidade
Nativo	1189,4±47,8 a	-72,3±8,5 a	0,5±0,0 b	580,0±17,9 a	579,9±21,4 a
OSA 2%	429,4±5,3 b	-64,4±10,9 a	0,5±0,0 b	257,5±8,1 b	250,7±10,7 b
OSA 4%	403,9±20,3 b	-50,2±20,9 a	0,6±0,0 a	252,1±0,7 b	247,4±5,8 b
OSA 8%	202,7±4,9 c	-62,5±7,5 a	0,6±0,0 a	123,9±8,7 c	115,5±12,9 c

*Valores acompanhados por letra minúscula na mesma coluna para cada propriedade diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

Quanto maior foi o teor de OSA utilizado na modificação, menor foi a gomosidade, o que já era esperado, uma vez que, a gomosidade é o resultado do produto da dureza e da coesividade. Observou-se também que o grau de substituição influenciou significativamente na mastigabilidade, sendo observado os menores valores na modificação com 8% de OSA. A mastigabilidade simula a energia necessária para mastigar uma amostra semi sólida até o ponto adequado para engolir (HUANG et al., 2007).

4. CONCLUSÕES

A modificação com diferentes concentrações de anidrido octenil succinico proporcionou a elaboração de amidos com características diferenciadas, a qual pode ser aplicada em diferentes segmentos da indústria de alimentos. Com base

nos resultados de propriedades de pasta, podemos concluir que o amido nativo e com diferentes teores de succinilação fornecem uma boa disponibilidade no uso de panificação e em produtos embutidos. Por apresentar menor dureza, gomosidade e adesividade, pode ainda ser indicado para a aplicação em alimentos como sopas e sobremesas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEMILLER, J.N. Starch modification: challenges and prospects. **Starch/Stärke**, v. 49, n. 4, p 31-127, 1997.

ZAVAREZE, E. R.; DIAS, A. R. G. Impact of heat-moisture treatment and annealing in starches: a review. **Carbohydrate Polymers**, v. 83, p. 317-328, 2011.

TSAE, M. L.; LI, C. F.; LII, C. Y. Effects off granular strutctures on the pasting behavirs off starches. **Cereal Chemistry**, v. 74, n. 6, p. 750/757, 1997.

CEREDA, M. P. VILPOUX, O.; DEMIATE, I. M. Amidos modificados. In: _____. Culturas de tuberosas amiláceas latino americanas. São Paulo: **Fundação Cargill**, 2003. v. 3, p. 246-332, 2003.

HORMDOK, R; NOOMHORM, A. Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodle quality. **LWT- Food Science and Technology**, v. 40, n. 10, p. 1723-1731, 2007.

HUANG, J.; SCHOLS, H.A.; VAN SOEST, J.J.G.; JIN, Z.; SULMANN, E.; VORAGEN, A.G.J. Physicochemical properties and amylopectin chain profiles of cowpea, chickpea and yellow pea starches. **Food Chemistry**, v. 101, p. 1338-1345, 2007.

LIU, Z., LI, W., CUI, F., PING, L., SONG, J., RAVEEY, JIN, L., XUE, Y., XU, J., LI, G., WANG, Y., ZHENG, Y. Production of Octenyl Succinic Anhydride-Modified Waxy Corn Starch and Its Characterization. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 56, n.1, p. 11499–11506, 2008.

OLIVEIRA, T. M. de, M. R. PIROZI, J. T. da S. BORGES, R. GERMANI, and M. P. F. FONTES. Caracterização Do Amido De Grão-de-bico. (*Cicer Arietinum L.*). **Boletim do CEPPA**, v.27, n.1, p.27-42, 2009.

PARKER, R.; RING, S. G. Aspects of the physical chemistry of starch. **Jouranl of Cereal Science**, v. 34, p. 1-17, 2001.

SWEEDMAN, M. C., TIZZOTTI, M. J., SCHÄFER, C., & GILBERT, R. G. Structure and physicochemical properties of octenyl succinic anhydride modified starches: a review. **Carbohydrate polymers**, v. 92, p. 905–20, 2013.

WHISTLER, R. L.: BeMILLER, J. N. Starch. In: WHISTLER, R. L.: BeMILLER, J. N. **Carbohydrate Chemistry for Food Scientists**. AACC. St Paul: Eagan Press, P. 117/151, 1997.