

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMIDO DE TRIGO NATIVO E FOSFATADO

GRAZIELLA PINHEIRO BRUNI¹; MARIANA DIAS ANTUNES²; SHANISE LISIE MELLO EL HALAL³; ALVARO RENATO GUERRA DIAS⁴; MARTHA ZAVARIZ DE MIRANDA⁵; ELESSANDRA DA ROSA ZAVAREZE⁶

¹*Universidade Federal de Pelotas – graziellabruni@yahoo.com.br*

²*Universidade Federal de Pelotas – mariadiasantunes@hotmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – shanisemell@hotmail.com*

⁴*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - martha.miranda@embrapa.br*

⁵*Universidade Federal de Pelotas – alvaro.guerradias@gmail.com*

⁶*Universidade Federal de Pelotas – elessandrad@yahoo.com.br*

1. INTRODUÇÃO

O trigo é o cereal mais cultivado no mundo e tem como componente majoritário o amido que está presente em maior quantidade no grão e na farinha (FRANCO et al., 2002). Além da sua importância nutricional, o amido apresenta importante papel tecnológico em alimentos processados. Na forma nativa o seu uso é mais restrito devido à algumas propriedades indesejáveis, tais como: insolubilidade em água fria, instabilidade frente a ciclos de congelamento e descongelamento e tendência à retrogradação (SITOHY et al., 2000).

As modificações químicas são frequentemente realizadas nos amidos para alterar suas propriedades naturais, a fim de que eles possam ser aplicados industrialmente. A fosfatação é um método muito usado para a modificação do amido em que utiliza-se como reagente o tripolifosfato de sódio. A introdução de grupos fosfatos, carregados negativamente, no amido, causa a repulsão entre cadeias de amido adjacentes, o que reduz as associações entre cadeias e facilita a hidratação do amido (LIU; RAMSDEN; CORKE, 1999). A presença de fósforo nas moléculas é um importante fator na variação das propriedades funcionais dos amidos (KARIM et al., 2007).

Segundo CEREDA (2003), a fosfatação possibilita alterações físicas e reológicas do amido nativo apresentando assim a diminuição da temperatura de gelatinização, menor tendência à retrogradação, aumento do poder de intumescimento e da solubilização dos grânulos, e aumento da claridade da pasta e da viscosidade do gel. Além disso, as pastas de amido fosfatados são estáveis ao armazenamento e frente aos ciclos de congelamento/descongelamento, possibilitando ser estocados por longos períodos em condições de refrigeração ou congelamento, sem apresentar sinérese. Com isso, produtos à base de amidos fosfatados podem ser usados para elaboração de produtos congelados (WATTANCHANT et al., 2003).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o poder de inchamento, a solubilidade em água, a estabilidade diante ao congelamento e descongelamento e a opacidade dos amidos de trigo nativo e fosfatado.

2. METODOLOGIA

A farinha de trigo branca do Tipo I foi adquirida no comércio local da cidade de Pelotas. O amido de trigo foi extraído conforme o processo de MARTIN, KNIGHT; OLSON (1984), sendo seco a 40°C durante 16 h e armazenado em recipiente hermeticamente fechado.

A fosforilação do amido foi realizada conforme metodologia descrita por PASCHALL (1964), utilizando-se o reagente tripolifosfato de sódio (TPS) na concentração de 7,5g para 100g de amido.

O teor de fósforo dos amidos foi determinado conforme metodologia descrita por TEDESCO et al (1995), com uso de espectrofotometria.

O poder de inchamento e a solubilidade dos amidos foram determinados na temperatura de 90 °C, conforme método descrito por LEACH et al.(1959). A determinação envolve a suspensão de 1 g de amido em 50mL de água aquecida em banho-maria. Após 30 min de aquecimento, os tubos foram centrifugados a 1000 g por 20 min. O sobrenadante foi coletado e seco em estufa até peso constante para a quantificação da fração solúvel. Os tubos, previamente tarados, contendo os grânulos de amido intumescidos foram pesados para determinar o poder de inchamento. A solubilidade foi calculada pela relação da massa solúvel e a massa inicial de amido, expressa em percentagem, enquanto o poder de inchamento foi obtido pela relação da massa final intumescida pela massa inicial de amido.

Para a determinação da resistência dos amidos ao ciclo de congelação e descongelamento foram preparadas pastas de amido a 8% (p/p) e armazenadas sob congelação por um período de 72 horas; após descongelamento a 45 °C por 3 horas, a quantidade de água liberada foi determinada gravimetricamente e expressa em porcentagem de perda de peso da pasta inicial (TAKIZAWA et al., 2004). O procedimento de congelação e descongelamento foi repetido duas vezes para verificar a liberação de líquido no primeiro e segundo ciclo.

A opacidade das pastas de amidos nativo e fosfatado foram determinadas em triplicata utilizando colorímetro (Minolta, CR 400, Osaka, Japão). A opacidade foi calculada como sendo a relação entre a opacidade da pasta sobreposta ao padrão preto e ao padrão branco (HUNTERLAB, 1997).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os valores de teor de fósforo, do poder de inchamento, da solubilidade e da opacidade dos amidos nativo e fosfatado.

Tabela 1- Teor de fósforo, poder de inchamento, solubilidade e opacidade dos amidos nativos e fosfatados.

Amido	Teor de fósforo (%)	Poder de inchamento (g/g)	Solubilidade (%)	Opacidade (%)
Nativo	0,04	12,99±0,01*	6,9±0,4	16,9±0,1*
Fosfatado	0,76	14,21±0,10	28,0 ±0,4*	17,4 ± 0,0

* e ns, significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste t ($p \leq 0,05$).

A legislação brasileira, através da (RDC) nº 234/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), preconiza níveis de fósforo não superiores a 0,5% para os amidos de batata e trigo. A partir da fosforilação realizada no amido de trigo verificou-se que o teor de fósforo (Tabela 1) encontra-se acima do limite preconizado, portanto, não seria possível a aplicação desse amido fosfatado em alimentos. Para que ocorra uma maior redução do teor de fósforo deve ser feita uma diálise, em que ocorre a remoção do excesso de sais de fósforo não ligados os quais não contribuem para as alterações das características reológicas do amido. Cereda et al. (2003) relataram que no Brasil, o uso de amidos modificados está focalizado na indústria de papel e papelão.

A determinação do poder de inchamento e a solubilidade em água dos amidos é realizada em temperaturas elevadas, o que promove a quebra das pontes de hidrogênio presentes na molécula de amido. As moléculas de água fixam-se deixando livres os grupos hidroxila e os grânulos continuam a intumescer, resultando no aumento da solubilidade do amido (LIMBERGER et al., 2008). A fosfatação aumentou significativamente o poder de inchamento e a solubilidade em água do amido (Tabela 1). SITOHI et al. (2000) avaliaram amido de arroz nativo e fosfatado e relataram um alto valor de solubilidade em água dos amido fosfatado em relação ao amido nativo. Segundo estes autores, a introdução de grupos fosfato nos grânulos de amido pode reduzir as forças das ligações intermoleculares, devido à repulsão dos grupos fosfato negativamente carregados nas moléculas de amido, aumentando o poder de inchamento e a solubilidade do amido.

O amido fosfatado apresentou uma pasta mais opaca quando comparado à pasta de amido nativo (Tabela 1). A claridade de pasta é um atributo importante para a aplicação do amido em alimentos. Dependendo do produto, pode ser preferível a característica de transparência ou opacidade. Segundo CRAIG et al. (2005), as pastas podem ser classificadas em duas categorias, dependendo da sua estrutura. A pasta transparente possui pouca associação das cadeias após a formação de pasta, sem estrutura granular, o que favorece a passagem de luz através dela. A pasta opaca apresenta uma estrutura granular mais organizada, com maior associação entre as cadeias, o que dificulta a passagem de luz. Entre essas podem haver variações na claridade de acordo com a associação molecular. Na Tabela 2 estão apresentados os valores de sinérese (água perdida) dos amidos durante os ciclos de congelação e descongelamento.

Tabela 2 – Valores de água perdida dos amidos durante os ciclos de congelamento e descongelamento.

Amido	Água perdida (%)	
	1º ciclo	2º ciclo
Nativo	24,4± 1,0*	16,4±1,2*
Fosfatado	5,3 ± 0,4	13,3±1,0

* e ns, significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste t($p \leq 0,05$).

A pasta de amido fosfatado apresentou menor quantidade de água perdida durante o primeiro e o segundo ciclo de armazenamento sob congelação (-18°C) quando comparado à pasta de amido nativo, indicando maior resistência à retrogradação (Tabela 2). Esse resultado sugere que amidos de trigo fosfatados podem ser utilizados em alimentos sujeitos à conservação sob congelação, já que o gel formado liberou menor quantidade de água, no entanto, seria necessário realizar a diálise destes amidos para que os níveis de fósforo não seja superior a 0,5%. Segundo LIMBERGER et al (2008) a fosfatação promove alteração conformacional na estrutura do amido tornando-o estável o suficiente para reduzir o processo de retrogradação durante o congelamento.

4. CONCLUSÕES

As características do amido de trigo nativo foram alteradas a partir da modificação por fosfatação, sugerindo que este amido (após diálise) pode ser utilizado em produtos congelados principalmente devido ao fato da menor quantidade de água perdida frente a ciclos de congelamento e descongelamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 234, de 19 de agosto de 2002. Regulamento técnico sobre aditivos utilizados segundo as boas práticas de fabricação e suas funções. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 de agosto de 2002.
- CRAIG, S.S.S.; MANINGAT, C.C.; MEDEIROS, E.S.; CARVALHO, A.A.S.; MATTOSO, L.H.C. Estudo comparativo de amidos termoplásticos derivados do milho com diferentes teores de amilose. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v.15, n.4, p.268-273, 2005.
- CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, v.3, p. 246-332, 2003.
- FRANCO, C. M. L. et al. Structural and functional characteristics of selected soft wheat starches. **Cereal Chemistry**, v. 79, n. 2, p. 243-248, 2002.
- HUNTERLAB. The color management company. Universal software, version 3.2. Reston, 1997.
- KARIM, A. A. et al. Effects of phosphorus contents on the gelatinization and retrogradation of potato starch. **Journal of Food Science**, v. 72, p.132-138, 2007.
- KNIGHT,W., OLSON, R. M. Wheat starch: production, modification, and uses. In R. L. WHISTLER, J. N. BEMILLER, E. F. PASCHALL (Eds.), **Starch chemistry and technology**, p.491- 506,1984.
- Leach, H. W.; McCowen, L. D.; Schoch, T. J.; **Cereal Chemistry**, v. 36, p. 534, 1959.
- LIMBERGER, V. M.; SILVA, L. P.; EMANUELLI, T.; COMARELA, C, G.; PATIAS, L.D.Modificação química e física do amido de quirera de arroz para aproveitamento na indústria de alimentos. **Química Nova**, v.31, p.84-88, 2008.
- LIU, H.; RAMSDEN, L.; CORKE, H. Physical properties and enzymatic digestibility of phosphorylated ae, wx, and normal maize starch prepared at different pH levers. **Cereal Chemistry**, v. 76, n. 6, p. 938-943, 1999.
- PASCHALL, E. F. Phosphorylation with inorganic phosphate salts. In: WHISTLER, R.L. **Methods in Carbohydrate Chemistry: Starch**, v. 4, p. 214–296, 1964.
- SITOHY, M. Z.; EL-SAADANY, S.S.; LABIB, S.M.; RAMADAN, M.F. Physicochemical properties of different types of starch phosphate monoesters. **Starch/Stärke**. v.52, n.4, p.101- 105, 2000.
- TAKIZAWA, F. F. et al. Characterization of tropical starches modified with potassium permanganate and lactic acid. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 6, p. 921-931, 2004.
- TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; VOLKWEISS, S.J.; BOHNEN, H.Análise de solo, plantas e outros materiais.**Boletim Técnico**, v. 5, p.147, 1995.
- WURZBURG, O. B. **Modified starches: properties and uses**. Boca Raton. p.288, 1989.