

## **PODER DE INCHAMENTO E SOLUBILIDADE EM AMIDOS DE BATATA ACETILADOS**

**MADRUGA, Karina Medeiros; BARTZ, Josiane<sup>1</sup>; ARNS, Bruna Bolacel; PINTO, Vânia Zanella; DIAS, Álvaro Renato Guerra<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: (053) 3275-7258. <sup>2</sup> Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone:(053) 3275-7258 Endereço eletrônico para correspondência:josibartz@gmail.com

### **1 INTRODUÇÃO**

A gelatinização do amido é tida como o colapso e desintegração da ordem molecular dos grânulos e conduz a modificações irreversíveis nas suas propriedades, tais como o inchamento do grânulo, fusão da estrutura cristalina, perda de birrefringência e solubilização do amido (CEREDA, 2002; SINGH e SINGH, 2004). No entanto, a utilização de amidos na forma nativa pode apresentar algumas limitações no processamento de alimentos, tal como inadequação das propriedades aos fins propostos, além da elevada tendência à separação de fases após a gelatinização, decorrente da re-associação das moléculas, com exsudação da água de hidratação durante o armazenamento (retrogradação e sinérese) (CEREDA, 2002; SINGH et al., 2007). Visando superar essas deficiências, muitos estudos têm sido realizados com o intuito de buscar formas de modificar amidos de diferentes fontes botânicas (SINGH e SINGH, 2004; ADEBOWALE et al., 2005; BELLO-PÉREZ et al., 2010).

A acetilação constitui um método comum de modificação baseado na esterificação dos polímeros de amido com grupos acetila para formar acetatos de amidos (MARK e MELTRETTER, 1972). A substituição dos grupos hidroxilas por grupos acetila promove a redução nas interações entre as cadeias exteriores da amilopectina e entre as cadeias de amilose, conferindo novas características ao polímero (BELLO-PÉREZ et al., 2010). Assim, o nível de substituição parece ser determinante, bem como proporcional, a intensidade de alteração promovida. No entanto, poucos são os trabalhos que estudam o efeito de pequenas diferenças no grau de substituição em amidos acetilados sobre as propriedades dos amidos. Neste aspecto, este estudo objetivou avaliar a influência de pequenas variações no grau de substituição (GS) frente ao poder de inchamento e solubilidade em amidos de batata nativo e acetilados.

### **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Amido de batata da cultivar Baronesa (*Solanum tuberosum* L.) extraídos conforme Liu et al. (2003) e com teor de amilose de 22,03% foram acetilados conforme método proposto por Biswas et al. (2005), alterando-se as quantidades dos reagentes envolvidos. O amido (0,4 mol de unidades de anidroglicose) e anidrido acético (1,2 mol) foram colocados em balão de fundo redondo de 150 mL provido de condensador de refluxo e termômetro, e agitados durante 5 minutos.

Decorrido o tempo, a mistura foi acrescida de iodo como agente catalisador (0,1; 0,5 e 1,0 mmol) e mantida à 100°C em banho de glicerol durante 10 min. Os acetatos de amido de batata produzidos apresentaram GS de  $0,08 \pm 0,12$ ;  $0,12 \pm 0,08$  e de  $0,19 \pm 0,16$ , respectivamente, para as quantidades de 0,1; 0,5 e 1,0 mmol de iodo utilizadas como agente catalisador.

O poder de inchamento e a solubilidade dos amidos nativo e modificados foram determinados conforme descrito por Leach et al. (1959) nas temperaturas de 60, 70, 80 e 90 °C, sendo a solubilidade calculada pela relação da massa solúvel e a massa inicial de amido e expressa em percentagem, e o poder de inchamento obtido pela relação da massa final intumescida pela massa inicial de amido e expressa em g/g. As análises foram realizadas em triplicata e os resultados submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparação de médias pelo teste de Tukey com nível de 5% de significância.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os valores de poder de inchamento (g/g) e solubilidade (%) dos amidos de batata nativo e acetilados. Quando o amido é gelatinizado a determinada temperatura, a organização molecular dentro do grânulo é alterada e as interações entre o amido e a água conduzem a um aumento substancial no poder de inchamento e/ou da solubilidade dos grânulos (CEREDA, 2002).

Tabela 1 – Poder de inchamento (g/g) e solubilidade (%) dos amidos de batata nativo e acetilados

	Poder de inchamento (g/g)			
	60°C	70°C	80°C	90°C
<b>Nativo</b>	10,25±0,18 <sup>CC</sup>	17,25±0,01 <sup>CA</sup>	17,65±0,06 <sup>BA</sup>	14,65±1,01 <sup>DB</sup>
<b>0,08 GS</b>	13,92±0,64 <sup>CB</sup>	19,05±0,27 <sup>AA</sup>	21,69±0,18 <sup>AA</sup>	21,81±2,22 <sup>AA</sup>
<b>0,12 GS</b>	13,09±0,16 <sup>BC</sup>	18,57±0,02 <sup>BB</sup>	21,28±1,21 <sup>AA</sup>	21,82±0,10 <sup>AA</sup>
<b>0,19 GS</b>	15,47±0,21 <sup>AC</sup>	19,38±0,16 <sup>AB</sup>	21,98±0,39 <sup>AA</sup>	21,12±0,22 <sup>AA</sup>
	Solubilidade (%)			
	60°C	70°C	80°C	90°C
<b>Nativo</b>	7,21±1,21 <sup>CB</sup>	10,95±0,78 <sup>BA</sup>	5,06±0,15 <sup>BC</sup>	7,16±1,21 <sup>CB</sup>
<b>0,08 GS</b>	10,91±0,50 <sup>AB</sup>	12,80±0,08 <sup>AA</sup>	8,28±0,03 <sup>AC</sup>	12,09±1,04 <sup>AB</sup>
<b>0,12 GS</b>	8,66±0,11 <sup>BCB</sup>	12,20±0,25 <sup>abA</sup>	7,30±1,49 <sup>AB</sup>	9,46±0,23 <sup>BB</sup>
<b>0,19 GS</b>	9,43±0,16 <sup>abB</sup>	11,97±0,27 <sup>abA</sup>	6,98±0,46 <sup>abC</sup>	12,76±0,33 <sup>AA</sup>

\* Letras minúsculas diferentes (± desvio padrão) na mesma coluna e maiúsculas diferentes na mesma linha, diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

O poder de inchamento aumentou após a acetilação em relação ao amido de batata nativo, exceto o amido de menor GS (0,08) na temperatura de 60°. No entanto, este aumento após a modificação não foi proporcional ao GS como o observado em outros estudos (SINGH; SINGH, 2004; RAINA et al., 2007; MBOUGUENG et al., 2012) o que pode estar relacionado com a pequena diferença entre o GS nos amidos acetilados. Também cabe ressaltar que, em todos os amidos, o poder de inchamento foi maior conforme maior a temperatura empregada, visto que quando a temperatura de uma suspensão de amido supera o limite de gelatinização, as pontes de hidrogênio se rompem, favorecendo a ligação das moléculas de água com os grupos hidroxilas e continuando o processo de expansão. Já a solubilidade apresentou comportamento diverso após a acetilação, sendo

observado um aumento aparente em todas as temperaturas em relação ao nativo, no entanto, esse aumento não obedeceu ao GS dos amidos, indicando, assim como o observado no poder de inchamento, que uma pequena variação no GS não proporciona abrangência de alteração dessas propriedades.

Os aumentos no poder de inchamento e solubilidade do amido de batata após a acetilação é comumente atribuído à introdução dos grupos acetil às moléculas de amido, os quais promovem uma redução na interação entre as moléculas de amido e, por conseguinte favorecem um aumento no poder de inchamento e solubilidade pelo grânulo (SINGH; SINGH, 2004; RAINA et al., 2007). Além disso, Singh e Singh (2004) também salientam que após a acetilação, o acesso da água às regiões amorfas no grânulo também é favorecido pela desorganização parcial que ocorre na estrutura intragranular advinda de efeitos estéricos e perturbações das ligações de hidrogênio ocasionadas pela substituição.

#### 4 CONCLUSÃO

A acetilação aumenta o poder de inchamento e solubilidade em amido de batata. No entanto, uma pequena variação no grau de substituição não pareceu ser suficiente para ocasionar diferenças no poder de inchamento e solubilidade entre os acetatos de amido de batata estudados, sendo necessário um estudo mais abrangente no que tange a diferenças no grau de substituição para maiores inferências.

#### 5 REFERÊNCIAS

- ADEBOWALE, K. O.; OLU-OWOLABI, B. I.; OLAWUMI, E. K.; LAWAL, O. S. Functional properties of native, physically and chemically modified breadfruit (*Artocarpus artilis*) starch. **Industrial Crops and Products**, v. 21, p. 343-351, 2005.
- BELLO-PÉREZ, L. A.; AGAMA-ACEVEDO, E.; ZAMUDIO-FLORES, P. B.; MENDEZ-MONTEALVO, G.; RODRIGUEZ-AMBRIZ, S. L. Effect of low and high acetylation degree in the morphological, physicochemical and structural characteristics of barley starch. **LWT – Food Science and Technology**, v. 43, p. 1434-1440, 2010.
- BISWAS, A.; SHOGREN, R. L.; WILLETT, J. L. Solvet-free process to esterify polysaccharides. *Biomacromol.*, v. 6, p. 1843-1845, 2005.
- CEREDA, M.P. **Propriedades gerais do amido**. São Paulo: Fundação Cargill, (Série: Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino-americanas, v. 1), 2002. 221p.
- LEACH, H. W.; McCOWEN, L. D.; SCHOCH, T. J. Structure of the starch granule. I. Swelling and solubility patterns of various starches. **Cereal Chemistry**, v. 36, n. 6, p. 534-544, 1959.
- MARK, A. M.; MEHLTRETTER, C. L. Facile preparation of starch triacetates. **Starch/Stärke**, v. 24, p. 73-76, 1972.
- MBOUGUENG, P. D.; TENIN, D.; SCHER, J.; TCHIÉGANG, C. Influence of acetylation on physicochemical, functional and thermal properties of potato and cassava starches. **Journal of Food Engineering**, v. 108, p. 320-326, 2012.

RAINA, C. S.; SINGH, S.; BAWA, A. S.; SAXENA, D. C. A comparative study of Indian rice starches using different modification model solutions. **LWT – Food Science and Technology**, v. 40, p. 885-892, 2007.