

TEXTURA DO GEL, PROPRIEDADES VISCOAMILOGRÁFICAS E TÉRMICAS DE AMIDO NATIVO DE CEVADA

SHANISE LISIE MELLO EL HALAL¹; JOSIANE BARTZ¹, ROSANA COLUSSI¹; VÂNIA ZANELLA PINTO¹; MARJANA RADÜNZ¹; ALVARO RENATO GUERRA DIAS²

¹ Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Fax: (053) 3275-7258. E-mail: shanisemell@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Fax: (053) 3275-7258. E-mail: argd@zipmail.com.br

1. INTRODUÇÃO

A cevada (*Hordeum vulgare*) é um cereal de inverno que ocupa a quarta posição em ordem de importância econômica no mundo, logo após o trigo, o arroz e o milho (GUPTA et al., 2010). Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimento e Agricultura (Food and Agriculture Organization of the United Nations-FAO), a produção mundial de cevada no ano de 2010 foi de aproximadamente 123,7 milhões de toneladas.

O grão é utilizado principalmente na industrialização de bebidas (86%) e na alimentação de animais (7%). Embora, atualmente, o interesse neste grão seja principalmente para benefícios potenciais para a saúde, devido a presença de β -glucanas (4-9%) no grão, a cevada apresenta em sua composição 10-17% de proteína, 2-3% de lipídeos, 1,5-2,5% de sais minerais e uma importante fonte de amido (65 a 68%), sendo este o principal componente do grão (CZUCHAJOWSKA et al., 1998; QUINDE et al., 2004).

O amido é formado basicamente por dois tipos de macromoléculas, a amilose e a amilopectina, e apresenta-se na forma de grânulos, com formas bastante distintas. O amido deve muito de sua funcionalidade a estas duas macromoléculas, assim como à organização física delas dentro da estrutura granular. A proporção entre amilose e amilopectina é variável com a fonte botânica, a qual confere características específicas à pasta de amido (CEREDA, 2002).

As indústrias de alimentos estão interessadas na identificação e no desenvolvimento de espécies que produzam amidos nativos com características físico-químicas especiais. O amido pode, entre outras funções, servir para facilitar o processamento, fornecer textura, servir como espessante, fornecer sólidos em suspensão e proteger os alimentos durante o processamento.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a textura do gel, propriedades viscoamilográficas e térmicas de amido nativo de cevada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Foram utilizadas amostras de grãos de cevada cedidas pela Universidade Federal de Passo Fundo.

2.2 Extração do amido de cevada

A extração do amido de cevada foi baseada no método de ADKINS; GREENWOOD (1966) com algumas modificações. Os grãos de cevada, após a lavagem, foram adicionados de água destilada na proporção 1:2, ficando em repouso durante 24h. Após, essa dispersão foi drenada e a parte sólida foi

submetida à agitação vigorosa em liquidificador doméstico durante 5 min. O material resultante foi passado por peneiras de 65 e 270 μm e centrifugado a 9000 g durante 15 min. à temperatura ambiente ($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$). O sobrenadante foi descartado e o precipitado foi ressuspenso em solução aquosa $0,1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de NaCl em tolueno numa proporção de 7:1, respectivamente. A mistura foi mantida sob agitação de 50rpm por 15h a temperatura ambiente ($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$) e centrifugado novamente, sendo esta operação realizada duas vezes. O sobrenadante foi descartado e o sedimento (amido) foi seco em estufa a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 16h.

2.3 Propriedades do amido de cevada

2.3.1 Perfil de textura do gel

O perfil de textura de gel do amido 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 a 20°C durante 48 horas. A textura do gel foi determinada segundo método descrito por HORMDOK; NOOMHORM (2007), com algumas modificações. Os géis foram perfurados a $1,0\text{ mm/s}$ até uma distância de $10,0\text{ mm}$, usando probe de aço inoxidável (P/20, 20 mm de diâmetro). Foram avaliados dureza, flexibilidade, coesividade e gomosidade dos géis de amido.

2.3.2 Propriedades viscoamilográficas

As propriedades de pasta do amido foram avaliadas pelo RVA “Rapid Visco Analyser” (modelo RVA-4, Newport Scientific, Austrália), utilizando $2,5\text{ g}$ de amostra corrigida para 14% de umidade. Foram avaliados a temperatura de início de formação de pasta, viscosidade máxima, quebra da viscosidade, viscosidade final e capacidade de retrogradação.

2.3.3 Propriedades térmicas

A determinação da temperatura de fusão e da entalpia de calor do amido foram determinadas em calorímetro diferencial de varredura (Shimadzu, modelo DSC 60, Osaka, Japão). A amostra ($\pm 2,5\text{ mg}$) foi hermeticamente selada em cápsula de alumínio e adicionado água destilada (1:3 p/p). As amostras foram aquecidas sob atmosfera de nitrogênio de 20 a 100°C com rampa de aquecimento de 10°C por minuto. Como referência foi utilizada uma cápsula de alumínio selada vazia.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Perfil de textura do gel

Na Tabela 1 é mostrado a dureza, a flexibilidade, a coesividade e a gomosidade do amido de cevada.

A dureza do gel de amido de cevada foi de $6,68\text{ N}$ (Tabela 1). Segundo SANDHU; SINGH (2007), a dureza dos géis é causada pela retrogradação, associada à sinérese e à cristalização da amilopectina. Amidos que possuem géis mais duros, geralmente, possuem maior teor de amilose e longas cadeias de amilopectina. Além disso, como ressaltam CHOI; KERR (2003), as propriedades de textura dos géis dependem dos constituintes do amido, da amilose, do volume e deformação dos grânulos e da interação entre as fases contínuas e dispersas.

A flexibilidade corresponde à capacidade da amostra em retornar ao seu estado original após a compressão. O amido de cevada apresentou menor flexibilidade ($0,82\text{ mm}$) quando comparado ao reportado por ZAVAREZE et al. (2010) em amido de arroz nativo de média amilose ($0,91\text{ mm}$). O amido de cevada do presente trabalho e o amido de pinhão pesquisado por PINTO (2011)

apresentaram o mesmo valor de coesividade (0,50), sendo esta propriedade uma simulação da força para romper as ligações internas do gel. Por outro lado, o amido de cevada mostrou uma maior gomosidade (Tabela 1) quando comparado ao amido de pinhão (2,46 N).

Tabela 1. Textura de gel do amido de cevada

Amido de cevada	Dureza (N)	Flexibilidade (mm)	Coesividade	Gomosidade (N)
	6,68 ± 0,15*	0,82 ± 0,00	0,50 ± 0,02	3,27 ± 0,20

*Valores correspondentes à média ± desvio padrão

3.2 Propriedades viscoamilográficas

As propriedades de pasta do amido de cevada estão apresentadas na Tabela 2. Estas propriedades são observadas pelas mudanças na viscosidade durante o aquecimento de uma suspensão de amido e refletem com precisão mudanças ocorridas na estrutura física e química do mesmo.

O amido de cevada apresentou temperatura de pasta de 65,37°C. Durante o empastamento foi obtido um pico de viscosidade máxima de 164,38°C (Tabela 2), onde a maioria dos grânulos encontram-se totalmente inchados. A quebra e a viscosidade final do amido de cevada foram 23,33 e 171,80 RVU, respectivamente. A tendência de retrogradação do amido foi 30,75 RVU. Segundo RIBEIRO; SERAVALLI (2004) as principais responsáveis pela ocorrência da retrogradação são as moléculas de amilose, em função da sua estrutura linear, as quais se aproximam mais facilmente, enquanto que na amilopectina o fenômeno parece ocorrer somente na periferia de sua molécula.

Tabela 2. Propriedades de pasta de amido de cevada.

Amido de cevada	Temperatura de pasta (°C)	Pico de viscosidade (RVU)	Viscosidade mínima (RVU)	Quebra (RVU)	Viscosidade final (RVU)	Retrogradação (RVU**)
	65,37 ± 1,24*	164,38 ± 1,82	141,04 ± 2,53	23,33 ± 0,70	171,80 ± 3,71	30,75 ± 1,18

*Valores correspondentes à média ± desvio padrão. ** RVU: Rapid Visco Unit

3.3 Propriedades térmicas

O termograma do amido de cevada é mostrado na Figura 1. Segundo TESTER; MORRISON (1990) a propriedade de gelatinização é controlada, em parte, pela estrutura molecular da amilopectina (comprimento de cadeia, extensão de ramificação, peso molecular) e pela estrutura granular (proporção de regiões cristalinas e amorfas). O valor de entalpia de gelatinização é afetado pela razão de amilose / amilopectina, pela qualidade e quantidade dos cristais (AHMAD et al., 1999) e pela quantidade principal de cadeias longas na amilopectina.

O amido de cevada apresentou temperatura de pico e entalpia de gelatinização de 63,61°C e 10,22 J/g, respectivamente (Tabela 3). SINGH et al. (2003) em amido de arroz encontraram uma temperatura de pico de gelatinização de 71,94°C e entalpia de gelatinização de 11,88 J/g, ou seja, o amido de arroz necessita de maior energia de ativação para sua completa gelatinização quando comparado ao amido de cevada. A entalpia de gelatinização pode estar relacionada à quantidade de amilose, onde amidos com maior teor de amilose possuem mais regiões amorfas e menos regiões cristalinas e, portanto, menor

energia é necessária para a fusão dos cristais (SINGH et al., 2003). A gelatinização do amido em temperaturas mais baixas pode ser considerada uma vantagem para o amido de cevada, visto que tal característica permite sugerir a sua aplicação em processos industriais em que se necessita formar gel à baixas temperaturas, ou simplesmente para reduzir os custos de energia durante a fabricação de produtos em que se adéqua a sua utilização.

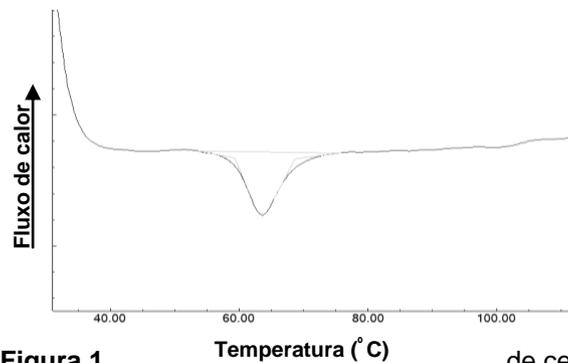


Figura 1. de cevada

Tabela 3. Propriedades térmicas associadas com a gelatinização do amido de cevada.

Amido de cevada	Temperatura inicial (°C)	Temperatura de pico (°C)	Temperatura final (°C)	Entalpia (J/g)
	59,36	63,61	68,74	10,22

4. CONCLUSÕES

O amido de cevada possui propriedades de textura de gel, viscoamilográficas e térmicas particulares, as quais diferenciam de amidos obtidos de outras fontes botânicas. O amido de cevada, dependendo da característica desejada do produto, pode ser utilizado na indústria de alimentos, sobretudo em processos em que se necessita a utilização de menores temperaturas de processamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADKINS, G. K., & GREENWOOD, C. T. The isolation of cereal starches in the laboratory. **Starch/Stärke**, v. 7, p. 213–218, 1996.
- AHMAD, F.B, WILLIAMS, P.A, DOUBLIER, J.L, DURAND, S., BULEON, A. Physico-chemical characteristics of sago starch. **Carbohydrate. Polym**, v.38, p. 361-370, 1999.
- CEREDA, M. P. **Propriedades gerais do amido**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. 221 p. (Série: Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino-Americanas).
- CHOI, S. G.; KERR, W. L. Water mobility and textural properties of native and hydroxypropylated wheat starch gels. **Carbohydrate Polymers**, v. 51, n. 1, p. 1-8, 2003.
- CZUCHAJOWSKA, Z., KLAMCZYNSKI, A., PASZCZYNSKA, B., BAIK, B.-K., Structure and functionality of barley starches. **Cereal Chemistry**, v. 75, p. 747–754, 1998.
- FAOSTAT. Statistical databases, Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em 16 de julho de 2012.
- GUPTA, M., ABU-GHANNAM, N., GALLAGHAR, E. Barley for Brewing: Characteristic Changes during Malting, Brewing and Applications of its By-

- Products. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 9, p. 318-328, 2010.
- HORMDOK, R; NOOMHORM, A. Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodle quality. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie**, v. 40, n. 10, p. 1723-1731, 2007.
- QUINDE, Z., ULLRICH, S.E., BAIK, B.-K. Genotypic variation in colour and discoloration potential of barley-based food products. **Cereal Chemistry**, v. 81, p. 752–758, 2004.
- PINTO, V.Z. Efeito do tratamento térmico de baixa umidade e da oxidação nas propriedades físico-químicas, reológicas e térmicas do amido de pinhão (*Araucaria augustifolia*, Bert, O. Ktze) (2011). Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia Agroindustrial), Universidade Federal de Pelotas, 2011.
- RIBEIRO, E.P.; SERAVALLI, E.A.G. **Química de alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher. Instituto de Maquiagem de tecnologia, 183, 2004.
- SINGH, N.; SINGH, J.; KAUR, L.; SODHI, N. S.; GILL, B. S. Morphological, Thermal and Rheological Properties of Starches from Different Botanical Sources. **Food Chemistry**, v. 81, p.219-231, 2003.
- TESTER, F. R.; MORRISON, W. R. Swelling and gelatinization of cereal starches.I. effects of amylopectin, amylose, and lipids. **American Association of Cereal Chemistry**, v. 67, n. 6, p. 551-557, 1990.
- ZAVAREZE, E.R.; PEREIRA, J.M.; MOURA, F.A.; SPIER, F. HELBIG,E.; DIAS, A.R. Teor de amido resistente e perfil de textura de amidos de arroz com diferentes níveis de amilose modificados hidrotermicamente. **Braz. J. Food Technol.** DOI: 10.4260/BJFT20101304116, 2010.