

Ciência de Alimentos

INFLUÊNCIA DA OXIDAÇÃO SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO AMIDO DE CEVADA (*Hordeum vulgare*)

Shanise Lisie Mello El Halal*, Jarine Amaral do Evangelho, Rosana Colussi, Karina Medeiros Madruga, Alvaro Renato Guerra Dias, Elessandra da Rosa Zavareze

Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos .Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas.*E-mail: jarineamaral@hotmail.com

RESUMO – O principal componente de grãos de cevada (*Hordeum vulgare*) é o amido. Extraído das plantas sem alteração, o amido é denominado nativo, porém dessa forma sua utilização é limitada. A fim de melhorar ou adaptar suas propriedades, modifica-se quimica, física ou enzimaticamente o amido. Um dos tipos de modificação química mais utilizados com amidos nativos é a oxidação. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do agente oxidante hipoclorito de sódio sobre as propriedades físico-química do amido extraído de grãos de cevada. Foi realizado o processo de oxidação do amido com 3% de hipoclorito de sódio. Os resultados mostraram formação de grupamentos carbonílicos e carboxílicos, confirmando assim que o processo de oxidação ocorreu efetivamente nos grânulos de amido de cevada. Houve uma redução significativa do poder de inchamento e um aumento na solubilidade desse amido a temperatura de 90°C. Além disso, com a oxidação pode-se verificar alterações nas propriedades térmicas desse amido, observando-se pequena variação para as temperaturas inicial, final e de pico, entretanto a entalpia do amido de cevada oxidado foi menor quando comparado ao amido nativo, sugerindo que a modificação química com 3% de hipoclorito de sódio, reduz a energia para gelatinizar esse amido. 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 redução nos custos de energia durante a industrialização.

Palavras chaves: propriedades térmicas, poder de inchamento, hipoclorito de sódio, carbonila e carboxila (é no máximo 5 palavras)

1 INTRODUÇÃO

A cevada (*Hordeum vulgare*) é uma das principais culturas de cereais, sendo utilizada principalmente na fabricação de cerveja e malte e também na alimentação animal (XUE et al., 1997). O principal componente de grãos de cevada é o amido, que pode apresentar variação nas suas propriedades e estrutura molecular entre os

cultivares (HOLTEKJOLEN et al., 2006) Pesquisas realizadas por Holtekjolen et al. (2007) com grãos de cevada sem casca mostraram valores de 51 a 64% de amido em sua contituição.

Ao ser extraído das plantas sem alteração, o amido é denominado como nativo, e esse tem sido utilizado há muito tempo na elaboração de diferentes produtos. Entretanto, a utilização de amidos nativos limita determinados processos ou aplicações, devido suas propriedades específicas de origem (KONOO, 1996). Diante disso, a fim de melhorar ou adaptar suas propriedades, modifica-se o amido para incrementar ou inibir suas características originais e adequá-lo as aplicações específicas no desenvolvimento de produtos alimentícios, farmacêuticos e em outros seguimentos industriais, como papel e celulose e têxtil (SANGSEETHONG et al., 2010).

As modificações do amido podem ser químicas, físicas ou enzimáticas (BATISTA et al., 2010). Um dos tipos de modificação química mais utilizados com amidos nativos é oxidação A reação de oxidação é feita através da suspensão aquosa de amido sob contínua agitação e adição do agente oxidante, em pH e temperatura controlados. Quando o grau de oxidação desejado é atingido, a solução é tratada com anti-oxidante, o pH corrigido, a solução filtrada, lavada e seca (WANG e WANG 2003). Nessa reação a oxidação transforma parte dos grupos hidroxilas em grupos carbonilas e carboxilas e simultaneamente também ocorre hidrólise deligações glicosídicas (WURZBURG, 1986).

Existem estudos com foco nas propriedades de amidos oxidados de outros cereais como milho , aveia (DIAS et. al 2007) , arroz (LIMBERGER et al., 2007), no entanto, existem poucos trabalhos que relataram as propriedades do amido de cevada oxidado. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do agente oxidante hipoclorito de sódio sobre as propriedades físico-química do amido extraído de grãos de cevada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (Lab. Grãos) do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA) da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL).

2.1. Material

Foram utilizadas amostras de grãos de cevada cedidas pela Universidade Federal de Passo Fundo, estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

2.2. Extração do amido de cevada

A extração do amido de cevada foi baseada no método de Adkins e Greenwood (1966) com algumas modificações, utilizando 0,1 mol.L de NaCl em tolueno numa proporção de 7:1.

2.3. Oxidação com hipoclorito de sódio

A oxidação foi realizada de acordo com método descrito por Wang e Wang (2003) com modificações. Foi preparada uma pasta de amido por adição de água destilada e amido, mantido sob aquecimento e agitação com manutenção do ph 9,5 com NaOH 0,5 N. Após atingir a temperatura de 35°C adicionou-se o hipoclorito de sódio na concentração de 3% mantendo-se o pH da dispersão em torno de 9,5 com HCl 1 N. Depois da adição de hipoclorito de sódio, o valor de pH da pasta foi mantido a 9,5 com NaOH 1 N por 50 min. Em seguida, ajustado a um valor de pH 7,0 com ácido clorídrico 1 N, filtrou-se por sucção com um funil de filtração Buchner (Filtro

Whatman N ° 4), lavada com um volume duplo de deionizada água e secou-se em estufa com circulação de ar por 40 ° C durante 24 h.

2.4. Conteúdo de carbonilas e Carboxilas

O conteúdo de carbonila foi determinado segundo o método descrito por Smith (1967) e o conteúdo de carboxila segundo o método descrito por Parovuori et al., (1995).

2.5. Poder de inchamento e solubilidade

O poder de inchamento e a solubilidade dos amidos foram determinados na temperatura de 90 °C, conforme método descrito por Leach et al. (1959).

2.6 Propriedades Térmicas

A determinação das propriedades térmicas (temperatura inicial, de pico e final de gelatinização e entalpia) do amido foram determinadas em calorímetro diferencial de varredura (Shimadzu, modelo DSC 60, Osaka, Japão).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Conteúdo de Carbonila e Carboxila

O conteúdo de carbonilas e carboxilas, bem como o somatório das duas, expressa o grau de oxidação do amido. O tratamento do amido com hipoclorito de sódio apresentou maior teor de carbonilas e carboxilas quando comparado ao amido nativo (Tabela 1). Li e Vasanthan (2003) observaram um aumento gradual no teor de carbonila e carboxila à medida que houve o acréscimo na concentração de hipoclorito de sódio (0, 1 e 2%) em amido de milho. Segundo Sangseethong et al., (2009) o tipo e a quantidade de grupos funcionais formados nas moléculas de amido durante a oxidação dependerá do tempo de reação da temperatura e também do pH empregado. Neste estudo, a reação de oxidação ocorreu em condições de pH alcalino o que favorece a formação de grupos carboxílicos.

Tabela 1 Teores de carbonila e carboxila, poder de inchamento e solubilidade a 90°C dos amidos nativo e oxidado de cevada

Amido	Teor de carbonila (%)	Teor de carboxila (%)	Poder de inchamento (g/g)	Solubilidade (%)
Nativo	0,05 ± 0,01*	0,00 ± 0,00*	10,99 ± 0,24*	0,08 ± 0,00*
Oxidado	0,09 ± 0,01	0,13 ± 0,00	3,27 ± 0,09	0,65 ± 0,03

*e ^{ns}, significativo e não significativo, respectivamente, na mesma coluna pelo teste t (p≤0,05).

3.2. Poder de Inchamento e Solubilidade

O poder de inchamento e a solubilidade constituem parâmetros determinados em temperaturas elevadas, as quais promovem a quebra de pontes de hidrogênio, ocasionando o intumescimento dos grânulos e o aumento da solubilidade do amido (LIMBERGER et al., 2008). Nesse estudo, houve uma redução significativa para o poder de inchamento do amido oxidado, em relação ao amido nativo sendo que a solubilidade aumentou após o processo de oxidação (Tabela 1). Estes resultados são semelhantes aos relatados por Wang e Wang

(2003) que ao estudar o efeito da oxidação do amido de milho, variando a concentração de hipoclorito de 0 a 3% encontraram um aumento substancial na solubilidade com o incremento na concentração de hipoclorito de sódio. Atribui-se que o aumento deve-se ao fato de ocorrer rompimento de pontes de hidrogênio presentes nas duplas hélices das cadeias de amilose e nas cadeias laterais da amilopectina formando assim uma estrutura menos estável e promovendo um aumento da lixiviação das moléculas de amilose dos grânulos (LAN et al., 2008).

3.3. Propriedades Térmicas

As curvas de DSC dos amidos nativo e oxidados de cevada estão representadas na Figura 1. Pode-se verificar analisando a Tabela 2, que a oxidação promoveu um pequeno aumento nas temperaturas inicial, de pico e final durante a gelatinização do amido de cevada. Em outros estudos realizados com amido de cereais, tais como arroz e milho, observam-se temperaturas de pico de gelatinização superiores ao encontrado nesse trabalho para o amido de cevada (SINGH et al., 2003). Essa característica pode ser considerada uma vantagem, visto que 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.

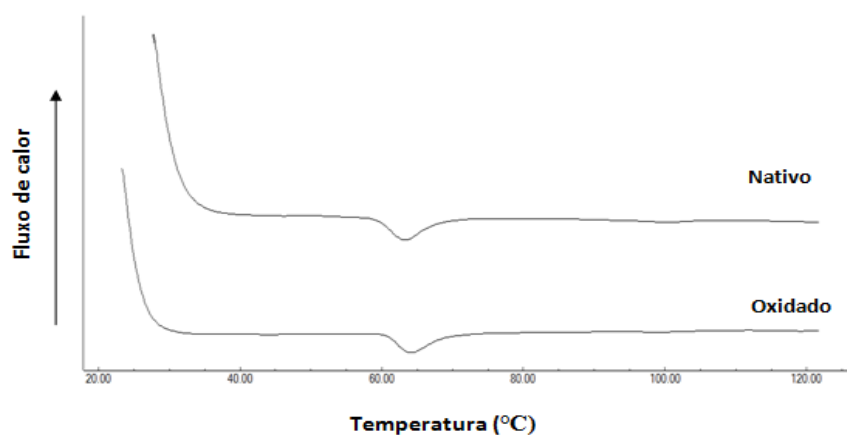


Figura 1 Termograma de DSC do amido nativo e oxidado de cevada

Tabela 2 Propriedades térmicas associadas com a gelatinização dos amidos nativo e oxidado de cevada.

Amido de cevada	Temperatura inicial (°C)	Temperatura de pico (°C)	Temperatura final (°C)	Entalpia (J/g)
Nativo	59,52	63,28	68,16	10,16
Oxidado	60,77	64,07	68,51	7,34

O amido oxidado apresentou entalpia (7,34 J/g) menor que o amido nativo (10,16 J/g). Essa redução pode estar relacionada com a cisão das ligações glicosídicas durante o processo de modificação química, sugerindo que uma menor energia será necessária para gelatinizar o amido. Os valores condizem com os resultados encontrados por Sangseethong et al. (2010), que verificaram um decréscimo na entalpia estudando amido de mandioca oxidado com hipoclorito de sódio e peróxido de hidrogênio, quando comparado com o amido nativo. Os autores sugerem que ambos, hipoclorito causa um enfraquecimento dos grânulos de amido, provavelmente a partir da degradação parcial das moléculas de amido na lamela cristalina.

4 CONCLUSÃO

O tratamento do amido de cevada com 3% de hipoclorito de sódio promove a formação de grupos carbonílicos e carboxílicos, além de reduzir o poder de inchamento e aumentar a sua solubilidade a 90°C, além disso, com a oxidação pode-se verificar alterações nas propriedades térmicas desse amido. Consta-se que oxidação reduz temperatura de gelatinização e aumenta a solubilidade desse amido, o que pode propor a sua utilização na produção de alimentos amiláceos pré-preparados, sobretudo em processos em que se necessita a utilização de menores temperaturas de processamento. Contudo são necessários estudos mais detalhados do comportamento do amido de cevada frente à oxidação com diferentes agentes oxidantes e tempos reacionais.

6 REFERENCIAS

- ADKINS, G. K., & GREENWOOD, C. T. The isolation of cereal starches in the laboratory. **Starch/Stärke**, v. 7, p. 213–218, 1996.
- BATISTA, W.P.; SILVA, C.E.M.; LIBERATO, M.C.. Propriedades químicas e de pasta dos amidos de trigo e milho fosforilados. **Ciênc.Tecnol.Aliment.** v.30, n.1, 88-93, 2010
- DIAS, A. R. G.; ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M., HELBIG, E. Oxidação dos amidos de mandioca e de milho comum fermentados: desenvolvimento da propriedade de expansão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol.27, n.4, 2007.
- HOLTEKJOLEN, A., KINITZ, C., and KNUTSEN, S. Flavanol and bound phenolic acid contents in different barley varieties, **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 54,:2253-2260, 2006.
- KONOO, S. et al. The emulsification ability of oxidized tapioca starches with sodium hypochlorite. **Journal of the Japanese Society for Food Science and Technology**, v. 43, n.8, p. 880-886, 1996.
- LAN, H.; HOOVER, R.; JAYAKODY, L.; LIU, Q.; DONNER, E.; BAGGA, M.; ASARE, E.K.;
- 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.
- LI, J.H.; VASANTHAN T. Hypochlorite oxidation of field pea starch and its suitability for noodle making using an extrusion cooker. **Food Research International**, v.36, p.381–386, 2003.
- LIMBERGER, V. M.; SILVA, L. P.; EMANUELLI, T.; COMARELA, C, G.; PATIAS, L. D. Modificação química e física do amido de quireira de arroz para aproveitamento na indústria de alimentos. **Química Nova**. vol. 31 n.1, 2007.
- SANGSEETHONG, K.; LERTPHANICH, S.; SRIROTHB, K. Physicochemical Properties of Oxidized Cassava Starch Prepared under Various Alkalinity Levels. **Starch/Stärke** , v.61. p. 92–100, 2009
- SMITH, R. J. **Production and used of hypochlorite oxidized starches**. In R. L. Whistler, E. F. Paschall, Starch chemistry and technology (vol.2). New York: Academic Press. 1967.
- WURZBURG, O. B. Converted starches. In: Wurzburg, O. B. **Modified starches: Properties and uses**. Boca Raton, FL: CRC Press, 1986.
- XUE Q, WANG L, NEWMAN RK, GRAHAM H, Influence of the hullless, waxy starch and short-awn genes on the composition of barleys. **Journal of Cereal Science** 26: 251–257, 1997.



ISSN 2236-0409
v. 8 (2013)
p. 6/6
