

Avaliação da atividade enzimática de malte de trigo

Carla Noello¹, Barbara Biduski¹, Giulia Caregnatto¹, Moacir Cardoso Elias², Luiz Carlos Gutkoski¹

¹Universidade de Passo Fundo –UPF, Curso de Engenharia de Alimentos. CEP:99052-900, Bairro São José, Passo Fundo, RS.

²Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Curso de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial (PPGCTA), Pelotas, RS.

105541@upf.br, 105538@upf.br, giulia_@upf.br, eliasmc@ufpel.edu.br, gutkoski@upf.br

Resumo: O trigo é um importante cereal pelo seu potencial produtivo, composição química e valor nutritivo, sendo considerado como um dos cereais de maior poder diastático. A produção de malte é um processo complexo que envolve reações bioquímicas e fisiológicas. O trabalho objetivou avaliar o efeito da temperatura de secagem nas propriedades do malte de trigo pela determinação da atividade diastática e composição química. Amostras de trigo foram germinadas e secas nas temperaturas 35, 60, 85 e 110 °C e analisadas quanto à composição centesimal e atividade enzimática. Os dados foram analisados pela Anova e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. A atividade enzimática foi maior na amostra seca em temperatura de 60 °C, determinado tanto pelo método do Stiring Number realizado pelo analisador rápido de viscosidade (RVA), quanto pelo método da determinação dos açúcares redutores por DNS (ácido dinitrosalicílico). Os teores de lipídios, fibras, cinzas, umidade do grão de trigo variaram significativamente em relação ao malte de trigo. Os valores de carboidratos e proteínas não variaram com o processo de malteação. O processo de malteação de trigo é viável biotecnologicamente devido ao potencial enzimático do grão, sendo que este pode ser empregado em produtos de panificação.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, alfa-amilase, poder diastático.

Enzymatic activity of wheat malt

Abstract: The wheat is an important cereal for their productive potential, chemical composition and nutritive value, regarded as one of the largest grain with diastatic power. The production of malt is a complex process that involves biochemical and physiological reactions. The study aimed to evaluate the effect of drying temperature on the properties of wheat malt by determining the diastatic activity and chemical composition. Samples of wheat were germinated and dried at temperatures 35, 60, 85 and 110 °C and analyzed for chemical composition and enzyme activity. The data were analyzed by ANOVA and means were compared by Tukey test at 5%. The enzymatic activity was higher in the sample dried at 60 °C, by both determinations, the method of Stiring Number performed by the analyzer rapid viscosity (RVA), as the method of determination of reducing sugars by DNS (dinitrosalicílico acid). The concentration of lipids, fiber, ash, moisture of the wheat grain varied significantly from wheat malt. The values of carbohydrates and proteins didn't vary with the malting process. The process of malting grain wheat is feasible biotechnologically due to enzymatic potential of the grain, and this can be used in bakery products.

Key words: *Triticum aestivum*, alpha-amylase, diastatic power.

Introdução

O trigo (*Triticum aestivum*, L.) é um importante cereal não somente pelo seu potencial produtivo, mas pela sua composição química e valor nutritivo. Este cereal, juntamente com a cevada, apresenta elevado poder diastásico, sendo rico em amido. No processo de obtenção de malte deve ser minimizado o crescimento do grão, evitando a perda de açúcares, causada pelo metabolismo. Ao mesmo tempo é maximizada a degradação do endosperma e a formação de enzimas (Munck, 1981). Este processo envolve reações bioquímicas e fisiológicas. As enzimas amilolíticas produzidas são responsáveis por converter o amido em açúcares fermentáveis.

A produção do malte consiste em processos de maceração, germinação e secagem. Na secagem, ocorre à formação de algumas características importantes do malte, tais como, cor, aroma, além da variação da atividade enzimática (Santos *et al.*, 2001). Tratando-se da atividade enzimática, em temperaturas baixas, o embrião continua ativo, mas à medida que a temperatura aumenta, esta atividade é rapidamente destruída. A atividade enzimática no endosperma permanece por tempo maior, proporcionado à transformação de amido em açúcares. Embora minimizadas, pode ocorrer perdas de atividade enzimática durante a secagem. (Borzani *et al.*, 1983).

Desta forma, vê-se a importância de verificar os efeitos de diferentes temperaturas na secagem do trigo germinado. Estas diferentes temperaturas de secagem influenciarão diretamente na aplicação do produto, devido a variações nas propriedades físico-químicas, principalmente na atividade enzimática.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a atividade enzimática de malte pelo emprego do analisador rápido de viscosidade e pelo método de determinação de açúcares redutores de trigo malteado e seco nas temperaturas de 35, 60, 85 e 110 °C.

Material e Métodos

Amostra de grãos de trigo, cultivar quartzo foi malteada e caracterizada física e quimicamente pelo emprego do NIR. O malte foi obtido através das etapas classificação, maceração, germinação e secagem. A secagem foi realizada em estufa com circulação de ar nas temperaturas 35, 60, 85 e 110 °C até a umidade de 5%. No malte foi retirado a radícula e realizado a moagem em moinho com peneira de 0,5 mm. A atividade enzimática da farinha de malte foi determinada por extração das enzimas amilolíticas totais e quantificado os açúcares redutores (AR) pelo método de 3,5-DNS, através da relação entre concentração de açúcares redutores totais e absorbância a 546 nm. O segundo método utilizado foi do Stiring Number

realizado no aparelho Analisador Rápido de Viscosidade (RVA). A significância dos dados foi testada pela análise de variância (Anova) e nos modelos significativos as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

No processo de maltagem, espera-se, inicialmente, uma taxa de atividade enzimática baixa nas sementes (quase que exclusivamente devido à presença das β -amilases), já que estas ainda estão em estado de dormência. Quando a água penetra na semente, facilita o transporte de glicerídeos (formadas pela β -amilase) e do ácido giberélico (AG) para as camadas de aleurona onde, os primeiros fornecerão energia para alimentar as células, enquanto que, o segundo ativa os genes do DNA, responsáveis pela formação das α -amilases. Com isto, percebe-se que esta geração de enzimas, a princípio, é lenta, acelerando posteriormente até que alcança seu valor máximo no quarto dia, quando a concentração de produtos gerados pelas enzimas faz com que parte destas sejam inibidas e sua atividade reduza a um valor constante (Eglinton, 1998). No presente trabalho a germinação foi conduzida em quatro dias, observando-se que houve uma geração de enzimas satisfatória.

A Tabela 1 apresenta os valores de atividade enzimática obtidos pelo Método do Stiring Number, realizado pelo RVA, e pelo Método de Açúcares Redutores.

Tabela 1. Atividade enzimática dos grãos de trigo malteados analisada por dois métodos distintos.

Temperatura (°C)	Análises	
	Stiring Number (cp)	Açúcares Redutores (mg/mL)
35	778±10 ^c	206±16 ^b
60	568±2 ^d	350±12 ^a
85	1104±50 ^b	173±10 ^c
110	2111±84 ^a	92±2 ^d

Letras diferentes em uma mesma colunacorrespondem à diferença significativa pelo Teste de Tukey com o $p < 0,05$. Os valores das médias são relativos aos experimentais das análises realizadas em triplicata

A temperatura de secagem utilizada nos grãos de trigo malteados com o melhor valor de atividade enzimática foi a de 60 °C (Tabela 1). Reguly *et al.* (1996), em estudo sobre produção e atividade enzimática de malte de milho verificaram que a temperatura ótima de produção da enzima β -amilase varia entre 50 e 57 °C, e quando a temperatura aumentar de 60 °C ocorre uma queda de atividade enzimática, pois a β -amilase sofre desnaturação acima desta temperatura. Os valores obtidos na determinação da atividade enzimática pelo método do

Stiring Number são valores de viscosidade, representando que, quanto menor a viscosidade, maior a atividade enzimática. Com isso, verificou-se que os grãos malteados que possuem menor viscosidade são aqueles secos na temperatura de 60 °C, possuindo melhor atividade enzimática, conforme a Tabela 1.

A Tabela 2 apresenta dados relativos à composição centesimal do grão de trigo moído e das amostras de malte de trigo.

Tabela 1. Composição centesimal do grão de trigo e malte de trigo, seco nas temperaturas de 35, 60, 85 e 110 °C.

Constituinte (%, b.s.)	Grão de trigo	Temperaturas de secagem (°C)			
		35	60	85	110
Proteína bruta	11,93 ^a	12,21 ^a	11,77 ^a	11,37 ^a	10,89 ^a
Lipídios	2,32 ^a	1,88 ^b	1,53 ^c	1,50 ^c	1,26 ^d
Fibra total	2,00 ^e	2,42 ^d	2,46 ^c	4,29 ^a	4,19 ^a
Cinzas	2,11 ^b	2,45 ^a	1,99 ^{bc}	1,68 ^c	1,92 ^{bc}
Carboidratos	81,64 ^a	81,03 ^a	82,23 ^a	81,15 ^a	81,73 ^a
Umidade	10,96 ^a	10,35 ^b	7,15 ^c	6,71 ^d	5,05 ^e

Letras diferentes em uma mesma linha correspondem à diferença significativa pelo Teste de Tukey com o $p < 0,05$. Os valores das médias são relativos aos experimentais das análises realizadas em duplicata.

Na composição centesimal dos grãos malteados, observa-se uma grande concentração de proteínas se comparado aos lipídios. O maior teor verificado foi o de carboidratos. No processo de malteação ocorrem modificações físico-químicas, isto é, degradação da matriz protéica dos grânulos de amido do endosperma, sendo convertida em peptídeos solúveis e aminoácido.

Conclusões

O processo de malteação de trigo é viável biotecnologicamente devido ao potencial enzimático do grão. A atividade enzimática desenvolvida no grão de trigo germinado durante a secagem foi maior na amostra seca em temperatura de 60 °C, determinado tanto pelo método do Stiring Number realizado pelo analisador rápido de viscosidade (RVA), quanto pelo método da determinação dos açúcares redutores por DNS (ácido dinitrosalicílico).

Referências

ALMEIDA E SILVA, J.B. Cerveja. In: VENTURINI FILHO, W.G.(Coord.) **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005, cap. 15, p. 347-382.

BORZANI, W; AQUARONE, E.; LIMA, U. A.. **Alimentos e Bebidas Produzidos por Fermentação**. 1 ed, v. 5. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1983.

MUNCK, L. Barley for food, feed and industry. In: POMERANZ, Y.; MUNCK, L. (Ed.). **Cereals - a renewable resource: theory and practice**. Saint Paul: American Association of Cereal Chemists, 1981. p. 427-459.

REGULY, J. C. **Biotecnologia dos Processos Fermentativos**. EdUFPel. v 1, 1996, p330.

SANTOS, I. J. dos; COUTO, S. M.; ANDRADE, E. T. de. Cinética de secagem em camada fina do malte verde de cevada. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.3, n.1, p.53-59, 2001

EGLINTON, J. K. et al. Thermostability variation in alleles of barley beta-amylase. **Journal of Cereal Science**. Austrália, v. 28, 1998.

Recebido para publicação em: 10/12/2012

Aceito para publicação em: 29/12/2012