



AVALIAÇÃO DA GELATINIZAÇÃO DO AMIDO DE GRÃOS POR CALORIMETRIA DIFERENCIAL DE VARREDURA

Ivisson S. TASSO^{1*}; Lucas C. OLIVEIRA¹; Regina M. M. JORGE²

¹Doutorando, Departamento de Engenharia Química, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos/Universidade Federal do Paraná

²Professor, Departamento de Engenharia Química, /Universidade Federal do Paraná.

*E-mail para correspondência: ivisson.tasso@gmail.com

RESUMO OU ABSTRACT: Os cereais são importantes para a alimentação humana, são utilizados em diversos alimentos, sendo uma importante fonte de calorias e proteínas consumidas mundialmente. O trigo é o principal cereal cultivado, isso se deve a sua capacidade de formação de glúten, que é essencial para a produção de pães fermentados e outros produtos de panificação, o centeio também possui a propriedade de formação de glúten, mas não tem a mesma capacidade viscoelástica do glúten do trigo. O triticale foi obtido a partir do cruzamento sintético destes dois cereais, com o intuito de obter as características positivas de seus parentais. Com esta premissa, o trabalho abaixo teve como objetivo conhecer as temperaturas de gelatinização do amido de: trigo (cultivar SUPERA), centeio (cultivar IPR 89) e triticale (cultivar IPR 111) e entender qual a influência deste cruzamento. Para tal compreensão extraiu-se o amido dos grãos e os mesmos foram submetidos à análise termogravimétrica de calorimetria diferencial de varredura. Os resultados permitiram verificar que o processo de gelatinização do triticale apresentou índices intermediários dos seus parentais, destacando-se que os eventos térmicos, nestes cereais, iniciaram-se entre 50° e 60°C. Tais resultados têm importância para possíveis aplicações destes cereais em processos tanto na produção de farinhas como de malte.

Palavras-chave: centeio, trigo, triticale, DSC, análises térmicas.

INTRODUÇÃO

Os cereais em grãos formam a base da alimentação humana, chegando a fornecer metade das calorias e proteínas da dieta para a população mundial, dessa forma tornando-se essenciais para a segurança alimentar global (BATEY, 2017; WRIGLEY, 2017). As espécies com maior importância agrícola são o trigo, centeio, triticale, cevada, aveia, milho, arroz, sorgo e milheto, sendo as quatro primeiros culturas de inverno (ADVIENTO-BORBE, 2020).

O trigo se destaca frente aos outros cereais devido à sua propriedade formadora de massa (WRIGLEY, 2015). Outro cereal que tem a característica de formação de glúten, porém mais fraco,



é o centeio. A proximidade destes cereais impulsionou o desenvolvimento sintético do triticale visando combinar os atributos, pela alta produtividade e valor nutricional do trigo e a tolerância às condições adversas para o cultivo advindos do centeio (BAIER et al., 1994; ZHU, 2018).

A maior parte dos grãos é amido e sua capacidade de absorver água está diretamente ligada ao evento da gelatinização (BASINSKIENE; CIZEIKIENE, 2020). Entender as características da gelatinização do amido, como a temperatura em que ocorre, é essencial para o beneficiamento dos grãos, já que esta reação não é interessante para produtos da panificação e produção de maltes. Uma técnica que pode ser utilizada para compreender as características da gelatinização do amido é a calorimetria exploratória diferencial (DSC). Com as peculiaridades apresentadas, este trabalho objetivou caracterizar, com auxílio de técnica termoanalítica, as temperaturas de gelatinização do amido do centeio, trigo e triticale, possibilitando avaliar a influência da união do trigo e centeio, para a produção do triticale, em tal evento térmico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

Para o presente estudo foram utilizados grãos de: centeio (cultivar IPR 89, safra 2019); trigo (cultivar Supera, safra 2019); e grãos de triticale (cultivar IPR 111, safra 2018) doados pela cooperativa COPERCAMPOS – SC, produtor local e IAPAR, respectivamente. Os grãos foram previamente selecionados e armazenados hermeticamente a temperatura ambiente.

Procedimento experimental

Utilizando a metodologia de Bultosa et al. (2002) com adaptações, o amido dos cultivares de centeio, trigo e triticale foram extraídos separadamente. Os grãos (100g) foram triturados em moedor de facas e suspensos em água destilada em uma proporção de 1:2 (grãos: água), a massa obtida foi passada por peneira de 150 mesh. O filtrado foi suspenso em 100 ml de água destilada e armazenado por 12 horas, sob refrigeração, para promover a decantação do amido. O sobrenadante formado foi removido, a fração decantada suspensa em 100 ml de água destilada e centrifugada para promover a separação do amido. O amido foi seco em forno de circulação de ar (24 horas à 38°C), moída em pistilo, peneirado (200 mesh) e armazenado em dessecador até a realização da análise.



Para caracterizar a gelatinização do amido se utilizou a técnica de Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC 8500, Perkin Elmer, EUA), onde os de amidos foram suspensas em água destilada, na proporção 1:4 (amido: água), homogeneizadas e inseridas em panela de alumínio, hermeticamente fechada ao ciclo de temperatura variando de 25 a 100 °C, com rampa de aquecimento de 10 °C min⁻¹. As temperaturas: inicial (T₀), pico (T_p) e final (T_f) de gelatinização (°C) foram registradas e a entalpia de gelatinização (ΔH) foi determinada pela curva gerada pelo programa Pyris e avaliadas estatisticamente ao nível de 95% de confiança a partir da análise de variância (ANOVA) com fator único e teste de Tukey, com o auxílio do software Statistica 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O amido foi analisado por DSC, encontrando os valores de: T₀, T_p, T_f e ΔH (TABELA 1).

Tabela 1 – Temperaturas de gelatinização do amido avaliadas por DSC

Amostra	T ₀ (°C)	T _p (°C)	T _f (°C)	ΔH (J.g ⁻¹)
Centeio	53,22 ± 0,47 ^b	56,88 ± 0,69 ^c	59,75 ± 1,12 ^c	1,2112 ^b
Trigo	56,38 ± 0,57 ^a	61,24 ± 0,29 ^a	65,14 ± 0,73 ^a	2,2867 ^a
Triticale	55,86 ± 1,22 ^a	59,91 ± 0,33 ^b	62,63 ± 0,25 ^b	1,3308 ^b

Média ± desvio padrão com letras minúsculas iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa entre os cultivares pelo teste de Tukey (p<0,05).

O cruzamento genético entre o centeio e o trigo parece influenciar de forma direta na de gelatinização do amido do triticale. O início do processo de gelatinização ocorre em temperaturas que não diferem estatisticamente entre o trigo e triticale, isso pode acontecer devido ao maior número de cromossomos do trigo. No entanto, no decorrer da análise a T_p e T_f diferem estatisticamente, sendo que os valores encontrados no triticale sempre intermediam ao dos seus parentais. Estas diferenças podem estar relacionadas com os fatores intrínsecos e extrínsecos, além disso os cereais de estrutura bimodal, de formato esférico e lenticular como é caso do centeio, trigo e tricale, tendem a possuir diferentes temperaturas de gelatinização do amido nas diferentes formas dos grânulos. Desta maneira pode-se sugerir que o cruzamento entre as espécies (centeio e trigo) influenciam na temperaturas da gelatinização do amido do triticale.

A entalpia desse evento térmico é um processo endotérmico, sendo correlacionada com o



tamanho da cadeia da amilopectina, pois quanto maior a proporção de amilopectina de cadeia curta, menor o ΔH (CHUNG; HOOVER; LIU, 2009), sugerindo que a proporção amilopectina de cadeia curta é intermediário no valor do triticales, mesmo que estatisticamente ele não difere do centeio.

CONCLUSÃO

Conhecer as características da gelatinização do amido em grãos é fundamental para o processamento de cereais, principalmente aos que se destinam para farináceos e produção de malte, já que tal reação não é desejável. A junção do trigo e centeio no desenvolvimento do triticales teve algumas influências nesse evento térmico. As temperaturas de pico e final do triticales foram intermediárias ao do centeio e trigo. Esse cruzamento deve ter influenciado também no tamanho das cadeias de amilopectina, por apresentarem valores inferiores ao do trigo e similares ao centeio, podendo assim afetar na formação de massas.

REFERÊNCIAS

- ADVIENTO-BORBE, M. A. A. An agronomic overview of US cereal cropping systems. In: **Breakfast Cereals and How They Are Made**. [s.l.] Elsevier, 2020. p. 39–71.
- BAIER, A. C.; NEDEL, J. L.; REIS, E. M.; WIETHÖLTER, S. **Triticales: Cultivo e Aproveitamento**. Embrapa-CNPT (Documento,19), Passo Fundo/RS, 1994.
- BASINSKIENE, L.; CIZEIKIENE, D. Cereal-Based Nonalcoholic Beverages. In: **Trends in Non-alcoholic Beverages**. [s.l.] Elsevier, 2020. p. 63–99.
- BATEY, I. The Diversity of Uses for Cereal Grains. In: **Cereal Grains: Assessing and Managing Quality: Second Edition**. [s.l.] Elsevier Inc., 2017. p. 41–53.
- BULTOSA, G.; HALL, A. N.; TAYLOR, J. R. N. Physico-chemical Characterization of Grain Tef [Eragrostis tef (Zucc.) Trotter] Starch. **Starch - Stärke**, v. 54, n. 10, p. 461–468, out. 2002.
- CHUNG, H. J.; HOOVER, R.; LIU, Q. The impact of single and dual hydrothermal modifications on the molecular structure and physicochemical properties of normal corn starch. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 44, n. 2, p. 203–210, 1 mar. 2009.
- WRIGLEY, C. The Cereal Grains: Providing our Food, Feed and Fuel Needs. In: **Cereal Grains: Assessing and Managing Quality: Second Edition**. [s.l.] Elsevier Inc., 2017. p. 27–40.
- WRIGLEY, C. W. An Overview of the Family of Cereal Grains Prominent in World Agriculture. In: **Encyclopedia of Food Grains: Second Edition**. [s.l.] Elsevier Inc., 2015. v. 1–4p. 73–85.
- ZHU, F. **Triticales: Nutritional composition and food uses** *Food Chemistry* Elsevier Ltd., , 15 fev. 2018.