



INFLUÊNCIA DA TRANSGLUTAMINASE NAS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DE MASSA ALIMENTÍCIA FUNCIONAL ELABORADA COM FARINHA DE TRIGO DE GRÃO INTEIRO OU AMIDO RESISTENTE

Mariane Baroni, Eveline Lopes Almeida, Leandra Zafalon Jaekel, Yoon Kil Chang

Laboratório de Cereais, Raízes e Tubérculos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos
Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil
E-mail: baroni.mariane@gmail.com



INTRODUÇÃO

Com a crescente busca dos consumidores por alimentos benéficos à saúde, têm sido desenvolvidos produtos com adição de matérias-primas com propriedades funcionais. Farinha de trigo de grão inteiro (FTGI) e amido resistente (AR) podem ser adicionados às massas alimentícias para melhorar seu valor nutricional e fornecer benefícios à saúde dos consumidores. Porém, podem causar um enfraquecimento da rede de glúten. Para minimizar esses efeitos negativos, a enzima transglutaminase (TG) pode ser adicionada. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da TG nas proteínas das massas alimentícias elaboradas com FTGI e AR e, verificar o efeito da TG, FTGI e AR no índice glicêmico das massas elaboradas com os mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Processamento das massas alimentícias As massas alimentícias foram elaboradas na indústria de massas Pastificio Selmi (Sumaré/Brasil), de acordo com o método no 66-50.01 da AACC (2010) com modificações. As formulações produzidas estão apresentadas abaixo.



Padrão EFT	100 % farinha de trigo
Padrão EGI	100 % FTGI
EGI-TG	42%farinha de trigo + 58% FTGI
EGI+TG	42%farinha de trigo + 58% FTGI + 0,5% TG
MAR	86% farinha de trigo + 14% AR
MARTG	86% farinha de trigo + 14% AR + 1% de TG

As massas alimentícias foram avaliadas quanto:

Solubilidade de proteínas Foi determinada segundo modificações do método de Aalami e Leelavathi (2008) utilizando os seguintes solventes: tampão fosfato 27,5mM pH 7,5; (ii) tampão fosfato 27,5mM pH 7,5 adicionado de 4 % (m/v) de dodecil sulfato de sódio; (iii) tampão fosfato 27,5mM pH 7,5 adicionado de 5 % de (v/v) de β -mercaptoetanol ; e (iv) tampão fosfato 27,5mM pH 7,5 adicionado de 4 % (m/v) de dodecil sulfato de sódio e 5 % de (v/v) de β -mercaptoetanol.

Cromatografia líquida de alta eficiência por exclusão molecular (SE-HPLC) Foi utilizada para a verificação das frações de proteínas da farinha de trigo, de acordo com o método descrito por Oliveira (2010). A extração das proteínas foi feita a fim de obter as seguintes frações proteicas: proteína polimérica total (PPT), proteína polimérica extraível (PPE) e proteína polimérica não extraível (PPNE).

Índice glicêmico in vitro Foi determinado usando método de Goñi, García-Alonso e Saura-Calixto (1997) com algumas modificações conforme Vernaza (2011). O padrão utilizado foi um pão branco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Solubilidade de proteínas O sistema contendo todos os solventes apresentou maiores valores de solubilidade proteica quando comparado ao somatório dos sistemas isolados (PB, PB+SDS, PB+ β -ME) para massas alimentícias de FTGI e AR. O uso da enzima TG não apresentou influência na solubilidade proteica em nenhum dos sistemas utilizados.

Cromatografia líquida de alta eficiência por exclusão molecular (SE-HPLC) O cromatograma obtido para a fração PPT foi dividido em três picos principais correspondentes, em ordem crescente do tempo de eluição, às proteínas poliméricas (pico 1), gliadinas (pico 2) e albuminas/globulinas (pico 3). O perfil do cromatograma para a fração PPE mostra um pico de proteína polimérica extraível (pico 1), seguido pelo pico de gliadinas (pico 2) e por último o de albuminas e globulinas (pico 3). Já o perfil para a fração PPNE mostra uma maior concentração de proteínas no pico 1, condizente com a fração polimérica não extraível. Nos cromatogramas das amostras de massas alimentícias de AR não foram observadas mudanças nos picos de proteínas entre amostras com e sem adição da enzima TG. Nos cromatogramas das amostras FTGI, nas frações de proteína polimérica total foi possível observar uma diminuição do pico 1 (proteínas poliméricas) na amostra com adição da enzima TG e nenhuma mudança significativa nos picos 2 (gliadina) e 3 (albuminas e globulinas). Estudos têm demonstrado que TG forma ligações cruzadas preferencialmente com as proteínas formadoras do glúten, glutenina e gliadina, de alto peso molecular (> 85000 Da), mostrando pouca afinidade com gliadinas de baixo peso molecular (<70.000 Da) (GERRARD et al, 2001).

Índice glicêmico in vitro Verificou-se que o índice de hidrólise (IH) e o índice glicêmico (IG) das amostras foi maior para o padrão EFT, seguida pela EGI-TG, EGI+TG e padrão EGI. O menor valor de IG encontrado foi para o padrão EGI. Para as massas de AR, os maiores valores de IH e IG foram obtidos para a massa alimentícia controle de farinha de trigo. A adição de 14% de amido resistente nas formulações das massas alimentícias MAR e MARTG resultaram em redução estatisticamente significativa ($p < 0,05$) do IH e do IG. A adição de enzima TG não alterou estes parâmetros. Todos os espaguetes podem ser considerados de baixo IG, pois apresentaram valores menores que 75 %.

CONCLUSÃO

O índice glicêmico das massas alimentícias com FTGI adicionadas ou não de TG não diferiu entre si, e não foi verificado efeito da TG na solubilidade das proteínas. Na adição de TG em massas alimentícias enriquecidas com amido resistente, observou-se efeito da TG na solubilidade das proteínas quando todos os solventes estavam presentes. A solubilidade de MARTG foi inferior as demais amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AACC. American Association of Cereal Chemists. Approved methods. 11th ed. St. Paul: AACC, 2010
- AALAMI, M.; LEELAVATHI, K. Effect of microbial transglutaminase on spaghetti quality. *Journal of Food Science*, v. 73, n. 5, p. 306-312, 2008.
- GERRARD, J.A.; FAYLE, S.E.; BROWN, P.A.; SUTTON, K.H.; SIMMONS, L.; RASIAH, I. Effects of Microbial Transglutaminase on the Wheat Proteins of Bread and Croissant Dough. *Journal of Food Science*. v.66, n.6, 2001.
- GOÑI, I.; GARCIA-DIZ, L.; MAÑAS, E.; SAURA-CALIXTO, F. Analysis of resistant starch: a method for foods and food products. *Food Chemistry*, v.56, n.4, p.445-449, 1996
- OLIVEIRA, L. C. Adução nitrogenada e sulfurada na qualidade de panificação do trigo. 2010. Dissertação - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.
- VERNAZA, M.G.L. Macarrão instantâneo funcional obtido pelos processos de fritura convencional e a vácuo. 2011. 189 f. Campinas-SP. Tese - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade de Campinas, Campinas, 2011.

AGRADECIMENTOS

