

EFEITO DAS MICROONDAS NA ATIVIDADE DA α -AMILASE E NA QUALIDADE DA FARINHA DE TRIGO BRANDO (*T. aestivum*, L.)

Carla Machado da Rosa¹; Leandro Fernandes Monks²; Edson J. Oliveira Medina³; Airton França Lange⁴; Alvaro Renato Guerra Dias⁵; Germano Jorge Dorneles Soares^{6*}

RESUMO

Microondas foram utilizadas como um método alternativo para a secagem de trigo brando (*T. aestivum*, L.) avaliando-se o grau de inativação da α -amilase e o comportamento reológico da farinha. Tratamentos com três minutos de secagem em microondas reduzem significativamente a atividade da enzima, devido ao aumento de temperatura do grão (70°C). A eficácia das microondas na inativação também foi comprovada pelo aumento do Falling Number (FN). A relação P/L e a força do glúten (W) aumentam ($P < 0,05$) com o tempo de tratamento por microondas. Após dois minutos (67°C) ocorre drástica alteração nos resultados do alveograma, devido à redução de qualidade do glúten. O volume de sedimentação SDS não diferiu entre os tratamentos. O condicionamento por microondas é eficiente na inativação da α -amilase, mas diminui a extensibilidade da massa.

Palavras-chave: microondas, α -amilase, inativação, alveografia, sedimentação.

SUMMARY

EFFECT OF MICROWAVE CONDITIONING ON α -AMYLASE ACTIVITY AND THE QUALITY OF SOFT WHEAT FLOUR. Microwave was used as an alternative method for drying soft wheat (*T. aestivum*, L.) evaluating the degree of inactivation of α -amylase and the rheologic behaviour of flour. Microwave drying treatments with three minutes significantly decreased α -amylase activities, due to the increase of grain temperature (70°C). The efficiency of microwaves inactivation was also confirmed by the Falling Number (FN) increases. The relationship P/L and the gluten strength (W) increase ($P < 0,05$) with the microwave conditioning time increase. After two minutes (67°C) there is a drastic alteration in the alveogram results, due to the damage of gluten. The SDS sedimentation volume doesn't differ among the treatments. Microwave conditioning is efficient for α -amylase inactivation, however it decreased the paste extensibility.

Key-words: wheat, microwave, α -amylase inactivation, alveography, sedimentation.

¹ UFPEL-FAEM-DCTA-LABB, sala 712, Pelotas - carlamrosa@bol.com.br

² UFPEL-FAEM-DCTA-LABB, sala 712, Pelotas - monks@ufpel.tche.br

³ UFPEL-FAEM-DCTA-LABB, sala 712, Pelotas - edfonda@ufpel.tche.br

⁴ EMBAPA-CNPT, Passo Fundo - lange@cnpt.embrapa.br

⁵ UFPEL-FAEM-DCTA-LABB, sala 712, Pelotas - argd@zipmail.com.br

⁶ UFPEL-FAEM-DCTA-LABB, sala 712, Pelotas - germojds@ufpel.tche.br (to whom it may address)

1. INTRODUÇÃO

O nível de ativação das enzimas hidrolíticas é importante para o processo de panificação. As proteínas do trigo contribuem marcadamente para as propriedades funcionais da farinha, principalmente o glúten, por permitir a expansão e a manutenção do gás carbônico, obtido na fermentação, dentro da massa, o que resulta num pão com maior volume e boa textura. Essa condição depende de propriedades reológicas importantes como elasticidade e extensibilidade [7]. Neste trabalho foram utilizadas as microondas como tratamento alternativo na secagem dos grãos de trigo, para inativação das enzimas amilolíticas até níveis desejáveis, avaliando o comprometimento da qualidade da farinha em termos reológicos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de trigo (*Triticum aestivum* L.), do cultivar BRS 194, colhidos com umidades entre 19 a 20% em lavouras localizadas na região centro-sul do estado do Rio Grande do Sul, na safra 2001, no período de 7 a 27 de novembro.

2.1 Secagem

Os grãos foram secos em forno microondas da marca "LG", modelo 3.700 TB e potência máxima de 750-850 W, por 60, 120 e 180 segundos. Complementou-se a secagem dos grãos condicionados em microondas a 60 e 120 segundos, à umidade desejada (aproximadamente 12%), com secagem estacionária ($40 \pm 5^\circ\text{C}$). Após foram moídos e armazenados.

2.2 Determinação de umidade

Conforme as Regras para Análise de Sementes [3].

2.3 Determinação da atividade da α -amilase:

De acordo com o método de Bernfeld [2] e Falling Number pelo método n° 51-81 B da AACC [1].

2.4 Determinação do volume de sedimentação pelo dodecil sulfato de sódio (SDS)

Conforme Salmon [11], FTWG n° 10

2.5 Alveografia

Através do alveógrafo de CHOPIN pelo método 54-30 AACC [1].

2.6 Avaliação estatística

Foram aplicadas análise de variância e a comparação de médias, através do teste de Tukey, a 5% de significância com o uso do software Statistica 5.1.

3. RESULTADOS

A Tabela 1 refere-se a determinações de atividade da α -amilase, Falling Number (número de queda) e alveografia dos grãos de trigo, do cultivar BRS 194, segundo os tratamentos de secagem.

TABELA 1 – Atividade da α -amilase, Falling Number e parâmetros alveográficos dos grãos de trigo do cultivar BRS 194, na umidade de colheita entre 19 e 20%, segundo os tratamentos de secagem¹

Tratamentos de Secagem ²	Atividade α -amilase (U/g)	Falling number (s)	SDS (mL)	Alveografia ³	
				P/L	W.10 ⁻⁴ (J)
C	8.1833c	376b	13,0a	0,663c	115c
M1SE	6,5367a	383b	13,0a	1,525b	140,6b
M2SE	5,5967ab	388b	12,6a	5,2a	158,79a
M3	5,0300b	461a	12,6a	-	-

¹ Médias de repetições, seguidas por letras minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha (mesma variável), não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($P < 0.05$).

² C: controle (* tempo zero de secagem)

M1SE: tratamento com 1min. de microondas mais secagem estacionária

M2SE: tratamento com 2min. de microondas mais secagem estacionária

M3: tratamento com 3min. de microondas

³ P/L: relação elasticidade/extensibilidade

W: força geral de glúten ou energia de deformação da massa

Há redução significativa na atividade enzimática e aumento no Falling Number (FN) no grão de trigo seco por três minutos em microondas. Nesse tratamento a temperatura (70°C), além de aumentar a inativação, provoca danos estruturais na proteína e efeito na reologia da massa. A eficácia das microondas na inativação da α -amilase, em valores de Falling Number, foi recentemente mostrada por Lunn et. al. [8], ao adicionar nos trigos maturados um percentual de grãos imaturos. A inativação de algumas amilases inicia em 50°C, outras acima de 60°C e nas de cereais a extensão da inativação varia com a concentração e nível de purificação da enzima [10]. Doty, Baker [6], mencionaram que as microondas (625W), aumentam gradativamente os valores de FN, somente até os 270s de aquecimento e, a partir daí, ocorre uma brusca diminuição do mesmo, o que não foi observado neste experimento.

Ocorre aumento significativo (Tabela 1) na relação P/L e na força (W) com o tempo de tratamento por microondas. O aquecimento induz aumentos de pontes dissulfídicas e de hidrogênio agregadas às cadeias beta-ramificadas [9], explicando o aumento de força de tensão. A boa panificação admite uma relação P/L de até 0,6. Os resultados obtidos no presente trabalho são semelhantes aos observados por Campaña et. al. [4] que secou trigo, com doses de irradiação eletromagnéticas (625W) por 1, 1,5, 2 e 2,5 minutos, confirmando que o dano térmico na secagem diminui drasticamente a extensibilidade da massa. A partir dos dois minutos (67°C), constata-se uma alteração drástica nos resultados do alveograma, concordando com os dados de Doty, Baker [6] que verificaram redução da qualidade do glúten,

após três minutos de secagem em microondas (625W), em temperatura pouco superior a 66°C. Segundo Dexter et. al. [5], quando o dano do amido aumenta, a massa fica mais rígida e o comprimento na curva do alveograma diminui, a altura e a área sob a curva aumentam.

O volume de sedimentação do controle não diferiu significativamente em relação aos tratamentos. Aumento de temperatura causa desnaturação no glúten, que quanto mais intacto mais incha na solução acidificada de SDS, sedimentando lentamente e alterando o volume de precipitado. Para Veraverbeke et. al. [12] a desnaturação do glúten e o valor de sedimentação aumentam até um determinado tempo de aquecimento, diminuindo posteriormente, conforme o cultivar.

4. CONCLUSÃO

O condicionamento por microondas é eficiente para inativar a α -amilase, mas impinge dano ao glúten, alterando propriedades reológicas importantes como a extensibilidade e induz relações de P/L incompatíveis com a boa panificação.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, 1983.
- [2] BERNFELD, P. Amylases, alpha and beta. In: Methods in enzymology, **S. P. Colowick**. New York, v. 1, p. 149, 1955.
- [3] BRASIL, 1992.
- [4] CAMPAÑA, L.E.; SEMPÉ, M.E.; FILGUEIRA, R.R. Physical, chemical, and baking properties of wheat dried with microwave energy, v. 70, n. 6, p. 760-762, 1993.
- [5] DEXTER, J.E.; PRESTON, K.R.; MARTIN, D.G.; GANDER, E.J. The effects of protein content and starch damage on the physical dough properties and bread-making quality of Canadian durum wheat. Journal of Cereal Science, Winnipeg, v. 20, p. 139-151, 1994.
- [6] DOTY, N.C.; BAKER, C.W. Microwave conditioning of hard red spring wheat. I. Effects of wide power range on flour and bread quality. Cereal Chemistry, Fargo, v. 54, n. 4, p. 717-727, 1977.
- [7] KOLSTER, P. & VEREIJKEN, J. M. Evaluating HMW glutenin subunits to improve bread making quality of wheat. Cereal Food World, Saint Paul, v. 38, p. 76-82, 1993.
- [8] LUNN, G.D.; KETTLEWELL, P.S.; MAJOR, B.J.; SCOTT, R.K. Effects of pericarp α -amilase activity on wheat (*Triticum aestivum*) Hagberg falling number. Annals of Applied Biology, Leicestershire, v. 138, n. 2, p. 207-214, 2001.
- [9] MANGAVEL, C.; BARBOT, J.; POPINEAU, Y.; GUEGUEN, J. Evolution of wheat gliadins conformation during film formation: a fourier transform infrared study. Journal of Agricultural and

Food Chemistry, v. 49, n. 2, p. 867-872, 2001.

[10] MORO, M.S.; POMERANZ, Y.; SHELLENBERGER, J.A. Starch-liquefying properties of crystalline alpha-amylases. Cereal Chemistry, v. 40, p. 442, 1963.

[11] SALMON, 1997.

[12] VERAVERBEKE, W.S.; ROELS, S.P.; DELCOUR, J.A. Heat-induced changes in sodium dodecyl sulphate-sedimentation volume and functionality of vital wheat gluten. Journal of Cereal Science, Heverles, v. 26, p. 177-181, 1997.