

Área: Tecnologia de Alimentos

EFEITO DA INFESTAÇÃO COM *Rhyzopertha dominica* NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE TRIGO ARMAZENADO

Janete Deliberali Freo*, Lidiane Borges Dias de Moraes*, Raquel Zandoná Zamarchi**,
Rosana Colussi**, Moacir Cardoso Elias*, Luiz Carlos Gutkoski**

*Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas.

**Laboratório de Cereais, Curso de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Universidade de Passo Fundo.

*E-mail: gutkoski@upf.br

RESUMO

Dentre os diversos fatores que afetam a qualidade da farinha, pode-se destacar a infestação por insetos, que, reduzem a qualidade das proteínas dos cereais. Objetivou-se, com o trabalho, avaliar a composição química da farinha de grãos de trigo infestados com *Rhyzopertha dominica* e armazenados no sistema convencional pelo período de 240 dias. O trabalho foi realizado com amostra de grãos de trigo (*Triticum aestivum* L) do cultivar Abalone. O trigo foi infestado com densidades populacionais de zero, 4, 24 e 48 insetos por 8 kg e armazenado por 240 dias, em condições controladas de temperatura e umidade relativa (25 °C e 70 ± 5%, respectivamente). Na instalação do experimento e a cada 60 dias de armazenamento foi coletado 2 kg de grãos de trigo de cada densidade populacional e realizada as análises. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 4 x 5 (quatro níveis de infestação x cinco períodos de armazenamento), sendo realizadas três repetições para cada tratamento. A infestação com *Rhyzopertha dominica* com níveis de zero, 4, 24 e 48 insetos em grãos de trigo pelo período de 240 dias de armazenamento reduziu a qualidade química dos grãos de trigo.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*. Insetos. Armazenamento. Qualidade de grãos. Acidez graxa.

1 INTRODUÇÃO

No período pós-colheita, ocorre uma série de reações físico-químicas que completam a maturação do grão e podem provocar modificações na qualidade do trigo. Essa qualidade

pode ser prejudicada quando não ocorre um devido controle de pragas durante o período de armazenamento, debilitando, assim as propriedades do glúten, reduzindo a qualidade tecnológica da farinha de trigo (ELIAS, 2002; GUTKOSKI et al., 2008).

Grãos de cereais e seus subprodutos estão sujeitos ao ataque de pragas, que causam perdas qualitativas e quantitativas, reduzindo os valores nutritivos e comerciais do produto, as perdas podem atingir até 30% em alguns casos, sendo 10% causados, diretamente, pelo ataque de pragas durante o armazenamento. A maioria dessas pragas tem taxa de desenvolvimento capaz de multiplicar a população inicial em, pelo menos, 10 vezes por mês, sob condições ótimas (SANTOS et al., 2002). Dentre os diversos fatores que afetam a qualidade da farinha, pode-se destacar a infestação por insetos, que, além de reduzir a qualidade das proteínas dos cereais, aumenta a quantidade de ácido úrico, cria más condições higiênicas e reduz a digestibilidade das proteínas (JOOD et al., 1996).

A infestação por *R. dominica* causa perdas de biomassa e diminuição da qualidade pelos danos causados nos grãos através da alimentação ou contaminação por fragmentos dos insetos. Também, reduz o teor de aminoácidos essenciais em trigo, milho e sorgo e diminui a germinação e vigor das sementes. Os grãos infestados são mais vulneráveis a danos causados por pragas secundárias e fungos. (LORINI et al., 1999; SEOK-HO PARK et al., 2008). O trabalho objetivou avaliar a composição química da farinha de grãos de trigo infestados com *Rhyzopertha dominica* e armazenados no sistema convencional pelo período de 240 dias.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 MATERIAL E MÉTODOS

O trigo (*Triticum aestivum* L) utilizado foi do cultivar Abalone, safra 2008/2009, produzido no campo experimental da empresa Biotrigo Genética Ltda., localizado no município de Passo Fundo, RS. A colheita dos grãos foi realizada com colhedora automotriz, realizada a pré-limpeza em máquina de ar e peneiras e a secagem em secador estacionário até a umidade de 13%.

O experimento foi conduzido em delineamento, inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4 x 5 (quatro níveis de infestação x cinco períodos de armazenamento), totalizando 20

tratamentos, sendo que, para cada tratamento, foram realizadas três repetições. Foram tomadas amostras de 8 kg de grãos de trigo, infestados com densidade de 0, 4, 24 e 48 (TIO, TI4, TI24 e TI48) insetos adultos recém-emergidos de *Rhyzopertha dominica*, e armazenados em baldes plásticos, com tampa de tela para livre circulação dos gases, em ambiente com temperatura controlada de 25 °C e umidade relativa de $70 \pm 5\%$. Nos tempos zero, 60, 120, 180 e 240 dias de armazenamento foram realizadas as análises físico-químicas da farinha de trigo. Em cada período de análise foram retirados 2 kg de amostra de cada unidade experimental, peneiradas em conjunto de peneiras de malha de arame, separando os insetos dos grãos de trigo e impurezas. Na primeira peneira, com malha de 1,41 mm (Tyler 12) foram retidos os grãos de trigo e na segunda, com malha de 0,59 mm (Tyler 28), os insetos adultos, passando através destas as impurezas finas. A farinha foi obtida pela moagem dos grãos de trigo em moinho piloto Chopin, modelo CD1, França, realizada de acordo com o método n° 26-10 da AACC (2000).

O grau de umidade foi estabelecido através do método da estufa, a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, com circulação natural de ar, por 24 horas, de acordo com o método oficial de análises de sementes, preconizado pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 1992).

O teor de cinzas foi determinado em grãos de trigo, realizado de acordo com o método n° 08-01 da AACC (2000). As análises foram realizadas em duplicata e os resultados expressos em porcentagem e em base seca.

O teor de proteínas foi determinado em grãos de trigo, realizado de acordo com o método n° 46-12 da AACC (2000). As análises foram realizadas em duplicata e os resultados expressos em porcentagem e em base seca.

O teor de lipídios foi determinado em grãos de trigo, realizado de acordo com o método n° 30-20 da AACC (2000). As análises foram realizadas em duplicata e os resultados expressos em porcentagem e em base seca.

A acidez graxa foi determinada de acordo com o procedimento descrito pela AACC (2000), método número 58-15, pela extração de lipídios em aparelho Soxhlet e a titulação com NaOH 0,1 N. As análises foram realizadas em duplicata e os resultados expressos em porcentagem.

Os resultados foram analisados através do emprego da ANOVA e nos modelos significativos as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Também foi realizada análise de regressão entre as variáveis respostas pelo

emprego do programa estatístico Sisvar® Versão 5.3, Build 75 (Ferreira, 2010). As análises e os gráficos das equações de regressão foram elaborados com o auxílio do programa Origin 5.0.

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 1a mostra o efeito da densidade populacional de *Rhyzopertha dominica* sobre o teor de proteínas totais dos grãos de trigo ao longo do período de armazenamento. Observa-se que, quanto maiores a densidade inicial de *Rhyzopertha dominica* e o período de armazenagem, maior foi o teor de proteínas totais. O acréscimo no teor de proteínas totais devido à infestação com *Rhyzopertha dominica* pode ser explicado pela proteólise e, também, pela alimentação dos insetos, que reduz o conteúdo de carboidratos, ocasionando aumento percentual do conteúdo protéico. Os resultados obtidos no presente trabalho estão de acordo com Aja et al. (2004) e Seok-Ho Park et al. (2008), os quais, também, verificaram aumento no teor de proteínas com o período de armazenamento e infestação de insetos.

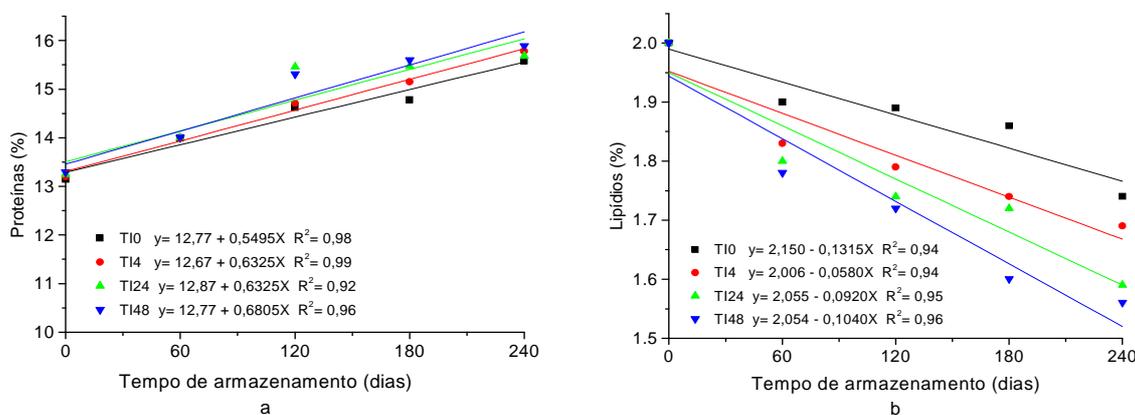


Figura 1 - Teor de proteínas (a) e lipídios (b) em grãos de trigo infestados com *Rhyzopertha dominica* e armazenados, pelo período de 240 dias.

A análise estatística mostrou diferenças significativas ($p < 0,05$) para os teores de lipídios, durante o período de armazenamento estudado, e, em função da infestação com *Rhyzopertha dominica* (Fig. 1b). Os modelos de regressão foram significativos nos vinte

tratamentos estudados, sendo utilizados, no ajuste, os termos quadráticos, com coeficientes de determinação acima de 0,94. Com o aumento do tempo de armazenamento e a infestação com *Rhizopertha dominica* ocorreu redução no teor de lipídios em todos os tratamentos estudados. Os menores valores foram verificados no tratamento TI48. Os resultados obtidos no presente trabalho estão de acordo com Jood et al. (1996), os quais também, verificaram diminuição no teor de lipídios com o aumento nos níveis de infestação de insetos, citando que a redução no teor de lipídios e o aumento no teor de ácidos graxos livres estão, diretamente correlacionados, com a velocidade e intensidade do processo deteriorativo dos grãos.

Com o aumento do tempo de armazenamento e a infestação com *R. dominica* ocorreu redução no teor de cinzas em todos os tratamentos estudados, os menores valores foram verificados com o nível de infestação de 48 insetos (Fig. 2a). O modelo de regressão foi significativo para tempo de armazenamento, sendo utilizados, no ajuste, os termos quadráticos, com coeficiente de determinação de 0,93. Os resultados estão de acordo com os obtidos por Jood et al. (1992), os quais observaram que no mais alto nível de infestação (75%) com *R. dominica* ocorreu aumento significativo ($P < 0,05$) no teor de cinzas em grãos de trigo e sorgo, devido à perda do conteúdo do endosperma. As variações no conteúdo mineral estão relacionadas com a distribuição dos componentes dos grãos e do modo de alimentação dos insetos.

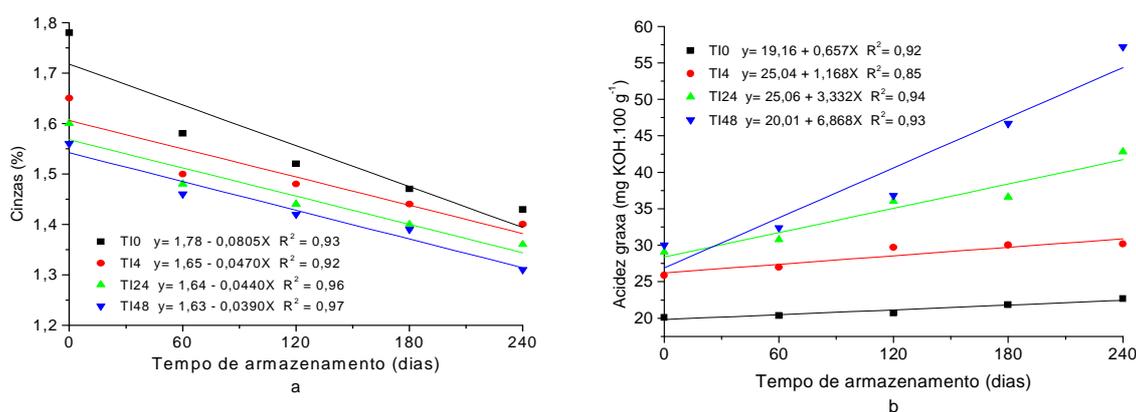


Figura 2 - Teor de cinzas (%) (a) e Acidez graxa (mg KOH.100 g⁻¹) (b) em grãos de trigo infestados com *Rhizopertha dominica* e armazenados, pelo período de 240 dias.

A Fig. 2b mostra o efeito da densidade populacional de *Rhizopertha dominica* sobre o teor de acidez graxa dos grãos de trigo, ao longo do período de armazenamento. Os modelos de regressão foram significativos nos vinte tratamentos estudados, sendo utilizados, no ajuste, os termos quadráticos, com coeficientes de determinação acima de 0,92. No tratamento TI0 os valores de acidez graxa foram significativamente inferiores, quando comparados com os tratamentos TI4, TI24 e TI48. Os resultados do presente trabalho estão de acordo com os relatados por Jood et al. (1996) os quais verificaram uma diminuição no conteúdo de lipídios e aumento da acidez graxa em grãos de trigo, milho e sorgo infestados com diferentes níveis de *Trogoderma granarium* e *Rhizopertha dominica* durante o período de armazenamento.

A umidade dos grãos de trigo variou significativamente tanto para o tempo de armazenamento, níveis de infestação com *Rhizopertha dominica* quanto para a interação tempo x insetos. No tratamento TI0 a umidade dos grãos ficou na faixa de 11,0% (Tabela 2). A Tabela, também, apresenta o efeito da densidade populacional de *Rhizopertha dominica* sobre o teor de umidade dos grãos de trigo ao longo do período de armazenamento, houve um acréscimo no teor de umidade da massa de grãos de trigo em todos os tratamentos, comparando com o tratamento controle. Resultados semelhantes foram obtidos por Pinto et al. (2002). Sánchez-Mariñez et al. (1997) relatam que a elevação do teor de umidade se deve ao metabolismo dos insetos.

Tabela 1 - Teor de umidade (%) em grãos de trigo infestados com *Rhizopertha dominica* e armazenados pelo período de 240 dias.

Armazenamento (dias)	Número de insetos			
	Zero	4	24	48
0	B 11,20 ^b	A 12,67 ^a	A 12,65 ^a	A 12,78 ^a
60	C 10,29 ^c	B 12,05 ^c	AB 12,05 ^b	A 12,27 ^b
120	B 11,02 ^b	A 12,39 ^b	A 12,59 ^a	A 12,57 ^a
180	B 11,77 ^a	A 12,48 ^{ab}	A 12,57 ^a	A 12,63 ^a
240	C 11,02 ^b	B 12,39 ^b	A 12,63 ^a	AB 12,60 ^a

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem, estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

3 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que ocorreu incremento nos teores de proteínas, e acidez graxa com o aumento do nível de infestação e do período de armazenamento de trigo; no entanto, reduziram os teores de lipídios, cinzas, umidade, peso do hectolitro, glúten úmido, glúten seco e índice de glúten. Embora o conteúdo de proteínas tenha aumentado isto não significa melhoria na qualidade do trigo para panificação.

REFERÊNCIAS

- AACC. Approved methods of the AACC. 10^a ed. Saint Paul, MN: American Association of Cereal Chemists, 2000.
- AJA, A. S.; PE´REZ, G.; ROSELL, C.M. Wheat damage by *Aelia* spp. and *Erygaster* spp.: effects on gluten and water-soluble compounds released by gluten hydrolysis. *Journal of Cereal Science*, v. 39, n. 1, p. 187–193, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília, 1992. 365 p.
- ELIAS, M.C. Fatores que influenciam a aeração e o manejo da conservação de grãos. In: LORINI, I.; MIIKE, L.H.; SCUSSEL, V.M. (Ed) Armazenagem de grãos. Campinas: IBG, 2002. p. 311-359.
- FERREIRA, D.F. Sisvar 5.3, Build 75. 2010. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/danielff/sisvar>>. Acesso em: 13 abril, 2010.
- GUTKOSKI, L. C.; et al. Efeito do período de maturação de grãos nas propriedades físicas e reológicas de trigo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, n. 4, p. 888-894, 2008.
- JOOD, S.; KAPOOR, A. C.; SINGH, R. Effect of Insect Infestation and Storage on Lipids of Cereal Grains. *Jornal. Agric. Food Chem.*, v. 44, n. 6, p. 1502-1506, 1996.
- JOOD, S.; KAPOOR, A. C.; SINGH, R. Mineral contents of cereal-grains as affected by storage and insect infestation. *Journal of Stored Products Research*, v. 28, n. 3, p. 147-151, 1992.
- LORINI, I.; GALLEY D.J. Deltamethrin resistance in *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae), a pest of stored grain in Brazil. *Journal of Stored Products Research*, v. 35, n. 1, p. 37-45, 1999.

PINTO, U. M.; FARONI, L. R.; ALVES, W. M.; SILVA, A. A. L. Influência da densidade populacional de *Sitophilus zeamais* (Motsch.) sobre a qualidade do trigo destinado à panificação. *Acta Scientiarum*, v. 24, n. 5, p. 1407-1412, 2002.

SANTOS, A. K.; FARONI, L. R. D. A.; GUEDES, R. N. C.; SANTOS, J. P. DOS; ROZAZDO, A. F. Nível de dano econômico de *Sitophilus zeamais* (M.) em trigo armazenado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.6, n.2, p.273-279, 2002.

SÁNCHEZ-MARIÑEZ, R. I.; CORTEZ-ROCHA, M. O.; ORTEGA-DORAME, F.; MORALES-VALDES, M.; SILVEIRA, M. I. End-Use Quality of Flour from *Rhizopertha dominica* Infested Wheat. *Cereal Chemistry*, v. 74, n.4, p.481-483, 1997.

SEOK-HO PARK; FRANK, H. A.; SCOTT, R. B.; TILMAN, J. S. Impact of differing population levels of *Rhizopertha dominica* (F.) on milling and physicochemical properties of sorghum kernel and flour. *Journal of Stored Products Research*, v.44, n. 4, p.322- 327,2008.