



## ESTUDO DAS CONDIÇÕES DE INVIABILIZAÇÃO DE OVOS DE *SITOPHILUS* EM TRIGO

MÉGHI N. **SOUZA**<sup>1</sup>; GINA M. B. Q. **CARDOZO**<sup>2</sup>; DALMO C. **PAULA**<sup>3</sup>;  
ROSANA A. **SILVA**<sup>3</sup>; MARGARETE M. **OKAZAKI**<sup>3</sup>

Nº 12238

### RESUMO

Neste trabalho foi verificada a resistência de ovos de *Sitophilus zeamais* e de *Sitophilus oryzae* presentes em trigo em grãos a tratamentos térmicos. Após o período de contato com os insetos adultos para a oviposição, as amostras de grãos de trigo foram peneiradas para a retirada dos insetos e foram submetidas aos tratamentos térmicos em estufa. As condições de temperatura utilizadas nos tratamentos térmicos foram 40°C, 45°C, 50°C, 55°C, 60°C, 65°C e 70°C sendo que o tempo de contato para cada temperatura foi 30 minutos, 1 hora, 1 hora e 30 minutos e 2 horas. Em seguida, as amostras foram armazenadas em sala para verificar o desenvolvimento ou não dos ovos de insetos nos grãos. Neste período a temperatura variou entre 21°C e 26°C. Foi observada a presença dos insetos adultos entre o 35º e 38º dia. Os dados mostraram que os ovos de *S. oryzae* se mantiveram viáveis até a condição de 55°C durante o tempo de contato mais severo utilizado neste estudo, isto é, 2 horas. A viabilidade dos ovos de *S. zeamais* foi observada até 60°C por 1 hora.

### ABSTRACT

This study evaluated the resistance of eggs of *Sitophilus zeamais* and *Sitophilus oryzae* present on wheat grains to thermal treatments. After the period of contact with the adult insects for oviposition, samples of wheat grains were sieved to remove the insects and were subjected to thermal treatments in a incubator with temperature control. The temperature used in thermal treatments were 40°C, 45°C, 50°C, 55°C, 60°C, 65°C and 70°C which of the time of contact for each temperature were 30 minutes, 1 hour, 1 hour and 30 minutes and 2 hours. Then the samples were stored at room to check the development or not the eggs of insects in grains. During this period the temperature ranged between 21°C and 26°C. The presence of adult insects was observed between 35th and 38th day. The data showed that the eggs of *S. oryzae*

<sup>1</sup>Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, PUC, Campinas-SP, meghi\_nds@hotmail.com

<sup>2</sup>Orientador: Pesquisador, CCQA/ITAL, Campinas-SP.

<sup>3</sup>Colaboradores: CCQA/ITAL, Campinas-SP.

remained viable until the condition of 55°C during the time of contact more severe used in this study that was two hours. The viability of eggs of *S. zeamais* was observed up to 60°C for 1 hour.

## 1. INTRODUÇÃO

A farinha de trigo possui variadas aplicações na indústria de alimentos, apresentando um importante papel no aspecto econômico e nutricional da alimentação humana. Sabe-se, que as características nutricionais e tecnológicas da farinha de trigo sofrem interferência direta das condições de cultivo, colheita, secagem e armazenamento dos grãos de trigo utilizados como matéria-prima (COSTA *et al.*, 2008).

O controle de qualidade dos alimentos requer o monitoramento de todo o processo produtivo, desde o cultivo da matéria-prima até o seu consumo. A falha em alguma etapa do processo pode resultar em um alimento não seguro para consumo, isto é, que pode oferecer perigo físico, químico ou biológico, podendo causar risco à saúde quando consumidos (SANTOS *et al.*, 2002).

Os grãos de cereais, entre eles o de trigo, como também seus subprodutos estão sujeitos ao ataque de pragas, que causam perdas qualitativas e quantitativas (PETERSEN, 1992) reduzindo os valores nutritivos e comerciais do produto (ANDERSON *et al.*, 1990; REED *et al.* 1990). Segundo Sinha (1995) e Schöller *et al.* (1997) as perdas podem atingir até 30% em alguns casos, sendo 10% causados diretamente pelo ataque de pragas durante o armazenamento. De acordo com Hagstrum & Flinn (1992) 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 as espécies de coleópteros que comumente infestam grãos de trigo, os insetos praga *Sitophilus oryzae* e *Sitophilus zeamais* ocorrem com grande incidência tanto no campo como no armazenamento. Estes insetos são pequenos besouros medindo cerca de 3 mm. Também são popularmente conhecidos como carunchos, gorgulhos e bicudos. O *S. oryzae* e *S. zeamais* são pragas primárias internas, isto é, que passam a maior parte do ciclo de vida no interior de um único grão, permanecendo nele até atingir a fase adulta. Essas espécies podem se desenvolver em produtos processados derivados de cereais, sendo o macarrão, um produto que estas espécies ocorrem frequentemente.

O conhecimento das condições de inviabilização de ovos de *Sitophilus zeamais* e *Sitophilus oryzae* dará subsídios para elucidação de infestações provocadas por essas pragas, como também para a definição de parâmetros de processos que seguramente inviabilizarão possíveis ovos de insetos presentes na matéria prima (farinha de trigo) a ser utilizada na produção do alimento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no laboratório de microscopia do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL). Foi adquirido trigo em grãos sem tratamento químico (inseticidas) e livre de infestação viva. Os grãos foram mantidos por 15 dias em freezer para matar qualquer possível fase de desenvolvimento de insetos (de ovos a adultos). Esse tratamento assegura que qualquer fase de desenvolvimento de insetos se mantenha viva nos grãos, não comprometendo os resultados desse estudo.

As espécies utilizadas foram *Sitophilus zeamais* e *Sitophilus oryzae*, cujas culturas foram gentilmente cedidas pela empresa Asseio Saneamento Ambiental de controle de pragas e pelo professor Raul Guedes da Universidade Federal de Viçosa - MG, respectivamente. As espécies das culturas de insetos recebidas foram confirmadas pelo exame microscópico das características morfológicas externas, como também pela genitália.

Em potes de vidro utilizando 300g de grãos de trigo, 2g de levedo de cerveja e aproximadamente 300 insetos, foram preparadas as novas culturas a partir das recebidas. Os potes foram fechados com papel de filtro, lacrados com fita crepe, datados e identificados com a espécie correspondente, sendo mantidos em sala a temperatura ambiente e com período de 8 horas de iluminação. Também foram preparadas culturas de amostra testemunha. Estas culturas continham a mesma formulação com exceção dos insetos e tinham como objetivo indicar se realmente os grãos utilizados estavam livres de infestação, evitando uma infestação cruzada. A amostra testemunha foi mantida nas mesmas condições das demais. A cada 2 meses as culturas de insetos foram sendo refeitas permitindo que houvesse número suficiente de cada espécie de inseto para a realização do estudo.

Para o preparo das amostras a serem submetidas aos tratamentos térmicos foram colocados aproximadamente 30 espécimes em cada pote de vidro contendo 50g de trigo em grãos livre de infestações. Esse procedimento foi realizado individualmente para as duas espécies de insetos, *Sitophilus zeamais* e *Sitophilus oryzae*. A seguir, os

potes foram fechados com papel de filtro, lacrados com fita crepe, datados e identificados com a espécie correspondente, sendo mantidos para oviposição em sala a temperatura ambiente. Após 7 dias os grãos foram peneirados para a retirada dos insetos e os grãos foram recolocados nos potes para serem submetidos aos tratamentos térmicos que foram realizados em estufa marca Fanem modelo 515C. As condições de temperatura utilizadas para os tratamentos térmicos foram 40°C, 45°C, 50°C, 55°C, 60°C, 65°C e 70°C sendo que cada temperatura foi mantida em estufa por 30 minutos, 1 hora, 1 hora e 30 minutos e 2 horas. Os ensaios foram realizados em triplicata. Após o tratamento térmico, as amostras foram armazenadas em sala com temperatura ambiente e com período de 8 horas de iluminação, sendo avaliadas semanalmente para o acompanhamento do desenvolvimento ou não dos insetos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Tabela 1 mostram que os grãos de trigo utilizados neste estudo encontravam-se isentos de qualquer fase viva de desenvolvimento, pois não houve detecção de insetos após o período de armazenamento das amostras testemunha de grãos de trigo não infestadas. Nas amostras testemunha infestadas foi observada a presença tanto do *Sitophilus zeamais* como do *Sitophilus oryzae*, conforme apresentado também na Tabela 1. Estes dados comprovam que houve oviposição pelas fêmeas das respectivas espécies e que as condições de armazenamento das amostras não comprometeram o desenvolvimento de ambas as espécies de insetos.

A temperatura da sala onde foram mantidas as amostras de grãos de trigo variou entre 21°C e 26°C e a umidade relativa, entre 60 e 65% durante o período de armazenamento. A observação da presença dos insetos adultos ocorreu entre o 35º e 38º dia após o contato deles com os grãos. A detecção da infestação por observação visual para as espécies do gênero *Sitophilus* só é possível quando elas atingem a fase adulta, pois até esse momento desenvolvem-se no interior do grão. Segundo Athié e Paula (2002) o período de ovo a adulto para *S. zeamais* em cultura de milho na condição de 28°C e 60% UR foi de 34 dias. Para *S. oryzae* a faixa ideal de temperatura para o desenvolvimento é de 27 a 31°C, sendo que a 29°C e 70% UR o desenvolvimento ocorreu em cerca de 25 dias.

**Tabela 1** Avaliação de presença ou ausência de insetos nas amostras testemunha (não infestadas e infestadas) que não sofreram tratamento térmico.

Amostras testemunha	Espécie	Resultado
Não infestadas	-	A
Infestadas	<i>S. zeamais</i>	P
	<i>S. oryzae</i>	P

A: ausência  
P: presença

A Tabela 2 apresenta os resultados quanto à presença ou ausência de *Sitophilus zeamais* e *Sitophilus oryzae* após os respectivos tratamentos térmicos. Os dados mostram que os ovos de *S. oryzae* se mantiveram viáveis até a condição de 55°C durante o tempo de contato mais severo utilizado neste estudo, isto é, 2 horas. A viabilidade dos ovos de *S. zeamais* foi observada até 60°C por 1 hora. Acima dessa condição, não foi observada presença de insetos nas amostras.

**Tabela 2** Avaliação de presença ou ausência de *Sitophilus zeamais* e *Sitophilus oryzae* após os respectivos tratamentos térmicos.

Temperatura	Espécie	Tempo de contato			
		30 min	1h	1h 30 min	2h
40°C	<i>S. zeamais</i>	P	P	P	P
	<i>S. oryzae</i>	P	P	P	P
45°C	<i>S. zeamais</i>	P	P	P	P
	<i>S. oryzae</i>	P	P	P	P
50°C	<i>S. zeamais</i>	P	P	P	P
	<i>S. oryzae</i>	P	P	P	P
55°C	<i>S. zeamais</i>	P	P	P	P
	<i>S. oryzae</i>	P	P	P	P
60°C	<i>S. zeamais</i>	P	P	A	A
	<i>S. oryzae</i>	A	A	A	A
65°C	<i>S. zeamais</i>	A	A	A	A
	<i>S. oryzae</i>	A	A	A	A
70°C	<i>S. zeamais</i>	A	A	A	A
	<i>S. oryzae</i>	A	A	A	A

A: ausência  
P: presença

Segundo os pesquisadores Silveira Neto *et al.* (1976) e Gallo *et al.* (1988) citados por Macedo *et al.* (2006) a temperatura ótima para a maioria dos insetos situa-se ao redor de 25°C, o que corresponde ao ponto de desenvolvimento mais rápido e com maior número de descendentes. A 38°C tem-se a temperatura limiar máxima, enquanto a 15°C, a temperatura limiar mínima. Dentro dessa faixa (15 - 38°C) concentra-se a faixa ótima de desenvolvimento e atividade dos insetos. Entre 38 e 48°C, os insetos entram em estivação temporária, ou seja, podem readquirir atividade normal quando se a temperatura diminuir. De 48 - 52°C os insetos entram em estivação permanente, constituído por um quadro irreversível, atingindo a morte na temperatura máxima fatal, ou seja, 52°C. Do mesmo modo, em temperatura inferior a 15°C, os insetos entram em hibernação temporária até uma temperatura crítica, abaixo de 0°C, onde ocorre o congelamento dos mesmos. Neste caso, o inseto vive em estado anabiótico até atingir a temperatura mínima fatal de -20°C.

#### 4. CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo permitem afirmar que os ovos de *S. oryzae* após tratamento térmico mantiveram-se viáveis para o desenvolvimento até a condição de 55°C mesmo durante o tempo de contato mais severo utilizado neste estudo que foi de 2 horas. Os ovos de *S. zeamais* mostraram-se mais resistentes, pois continuaram o seu desenvolvimento após o tratamento térmico a 60°C por 1 hora. Nas amostras submetidas aos tratamentos acima dos citados anteriormente, não foi observada presença dos respectivos insetos.

A produção de alimentos, principalmente a de massas alimentícias, estará seguramente livre de infestação por *Sitophilus zeamais* e *Sitophilus oryzae* se nos processamentos forem utilizadas as condições de tempo e temperatura que inviabilizam os ovos dessas espécies de insetos.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa concedida. Ao CCQA/ITAL pela oportunidade do estágio.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, K.; SCHURLE, B.; REED, C.; PEDERSEN, J. An economic analysis of producers decisions regarding insect control in stored grain. **North Central Journal of Agricultural Economics**, Urbana , v.12, p. 23-29, 1990.

ATHIÉ, I. ; PAULA, D.C. **Insetos de grãos armazenados: Aspectos biológicos e identificação**. São Paulo. Livraria Varela, 2a ed. 2002. 244p.

COSTA, M.G; SOUZA, E.L.; STAMFORD, T.L.M.; ANDRADE, S.A.C. Qualidade tecnológica de grãos e farinhas de trigo nacionais e importados. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 28(1): 220-225, jan.-mar. 2008. ISSN 0101-2061.p.220-225.

HAGSTRUM, D.W.; FLINN, P.W. Integrated pest management of stored-grain insects. In: Sauer, D.B. (ed.). **Storage of cereal grains and their products**. 4.ed. St. Paul: American Association of Cereal Chemists, 1992. p.535-562.

PEDERSEN, J.R. Insects: identification, damage and detection. In: Sauer, D.B. (ed.). **Storage of cereal grains and their products**. 4.ed. St. Paul: American Association of Cereal Chemists, 1992. p.435-489.

REED, C.; ANDERSON, K.; BROCKSCHMIDT, J.; WRIGHT, V.; PEDERSEN, J.R. Cost and effectiveness of chemical insect control measures in farm-stored Kansas wheat. **Journal of the Kansas Entomological Society**. Manhattan, v.63, n.3, p.351-360, 1990.

SANTOS, A.K; FARONI, L.R.A; GUEDES, R.N.C; SANTOS,J.P; ROZAZDO, A.F. Nivel de dano econômico de *Sitophilus zeamais* (M.) em trigo armazenado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, 2002. ISSN 1807-1929.

SCHÖLLER, M.; PROSELL, S.; AL-KIRSHI, A.G.; REICHMUTH, C.H. Towards biological control as a major component of integrated pest management in stored product protection. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v.33, n.1, p.81-97, 1997.

SINHA, R.N. The stored-grain ecosystem. In: Jayas, D.S.; White, N.D.G.; Muir, W.E. (eds.). **Stored-grain ecosystems**. New York: M. Dekker, 1995, p.1-33.

MACEDO, L.P.M.; MARACAJÁ, P.B.; BEZERRA, C.E.S. Técnicas de Armazenamento de Ovos de Insetos para Programas de Controle Biológico. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró. v.1, n.1, 20p. 2006.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRANETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D. **Manual de Entomologia Agrícola**. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILANOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres. 419p. 1976.