

## DISPERSÃO DE *Tribolium castaneum* (HERBST) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) E *Sitophilus zeamais* MOTSCHULSKY (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM TRIGO ARMAZENADO

*DISPERSION OF Tribolium castaneum (HERBST) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) AND Sitophilus zeamais MOTSCHULSKY (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) ON STORED WHEAT*

Carlos Romero Ferreira de OLIVEIRA<sup>1</sup>; Cláudia Helena Cysneiros MATOS<sup>1</sup>; Raimundo Wagner de Souza AGUIAR<sup>2</sup>; Lêda Rita D'Antonino FARONF<sup>3</sup>

**RESUMO:** O conhecimento da dispersão de insetos numa massa de grãos armazenados é fundamental para a aplicação de medidas de controle dessas pragas. Foi estudada a dispersão de *Tribolium castaneum* e *Sitophilus zeamais* em densidades com 30, 50 e 70 insetos, no período de um, três e nove dias. O experimento foi desenvolvido em frascos de vidro contendo grãos de trigo levemente triturados, para as duas espécies, com umidade em torno de 13%, e mantidas em câmaras climáticas a  $28 \pm 2^\circ\text{C}$  de temperatura,  $65 \pm 5\%$  de umidade relativa e escotofase de 24 horas. Não foi observada diferença significativa na dispersão de *S. zeamais* na densidade de 30 insetos/frasco. Porém, nas densidades de 50 e 70 insetos/frasco, foi observada maior dispersão no período de nove dias. Em relação a *T. castaneum*, na densidade de 30 insetos/frasco, houve maior dispersão desse inseto aos nove dias. No entanto, nas densidades de 50 e 70 insetos/frasco, não houve diferença na migração deste inseto ao longo de todo o período de estudo.

**UNITERMOS:** Coleoptera, Migração, Grãos armazenados, Pragas.

### INTRODUÇÃO

Os insetos se concentram, freqüentemente, nas camadas superiores da massa de grãos, e se dispersam diferentemente de acordo com suas necessidades ecológicas. Caso ocorram distúrbios, eles se direcionam para a superfície (SURTEES, 1963a, 1963b, 1963c). A movimentação e distribuição dos insetos numa massa de grãos podem ser influenciadas pela gravidade (HOWE, 1951), teor de umidade do grão (WATTERS, 1969), luz (LOSCHIAVO, 1974), feromônios (SUZUKI, 1985) e temperatura (HAGSTRUM et al, 1998). Segundo Zdárková et al (1983), a densidade da massa de grãos e a biologia de cada espécie também são fatores importantes, bem como sua habilidade em penetrar no substrato.

O estudo de movimentos direcionais de fontes de infestação auxilia na estimativa do tamanho da população, o que pode ajudar nas tomadas de decisão (DOWDY; MCGAUGHEY, 1992). Assim, o conhecimento da dispersão natural de insetos-praga em grãos armazenados é fundamental para estudos de resistência aos produtos utilizados no seu controle.

Com isso, o objetivo deste trabalho foi verificar, em condições de laboratório, a dispersão dos insetos *Tribolium castaneum* (HERBST) (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Sitophilus zeamais* MOTSCHULSKY (Coleoptera: Curculionidae) em grãos de trigo armazenado, visando fornecer subsídios para programas de controle dessas pragas.

<sup>1</sup> Doutorando em Entomologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa

<sup>2</sup> Mestrando em Entomologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa

<sup>3</sup> Professor Adjunto, Depto. de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa

Received: 27/09/02

Accept: 28/01/03

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados adultos de *Tribolium castaneum* e *Sitophilus zeamais*, não-sexados e com idade variando de 1 a 10 dias. As duas espécies foram criadas em frascos de vidro contendo grãos de trigo com 13% de umidade, triturados para homogeneizar as condições experimentais, uma vez que *T. castaneum*, considerada uma praga secundária, não ataca grãos intactos. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Grãos Armazenados do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, e todas as amostras foram mantidas em câmaras climáticas tipo B.O.D., a  $28 \pm 2$  °C,  $65 \pm 5$  % U.R. e escotofase de 24 horas.

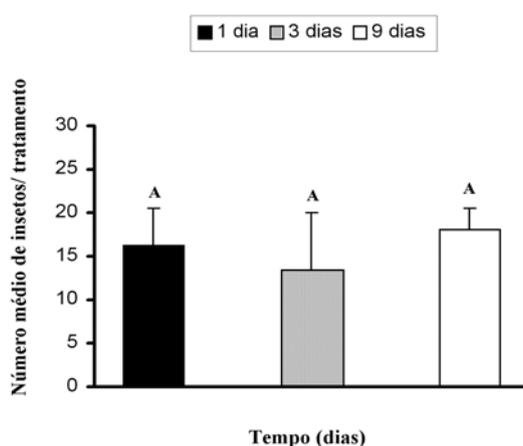
O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três tratamentos e três repetições para cada espécie. Os tratamentos foram constituídos por frascos contendo 30, 50 e 70 insetos adultos/frasco e as avaliações foram realizadas aos 1, 3 e 9 dias após a liberação dos insetos.

Cada unidade experimental foi constituída por dois frascos de vidro contendo 200g de trigo, onde os insetos foram liberados no fundo de apenas um dos frascos. Após a liberação dos insetos, os frascos foram unidos pela boca com fita adesiva, permitindo, desta forma, o deslocamento dos insetos de um frasco para outro (Beckel et al., 1999). As unidades experimentais foram mantidas em câmaras climatizadas, na posição horizontal, por todo o período avaliado.

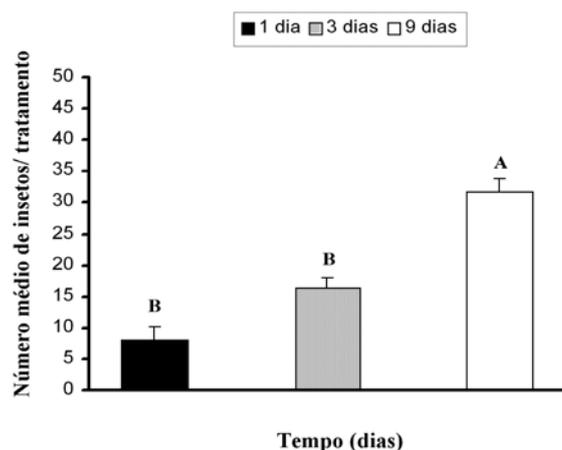
A contagem do número de insetos em cada tratamento foi realizada através de peneiramento das amostras. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

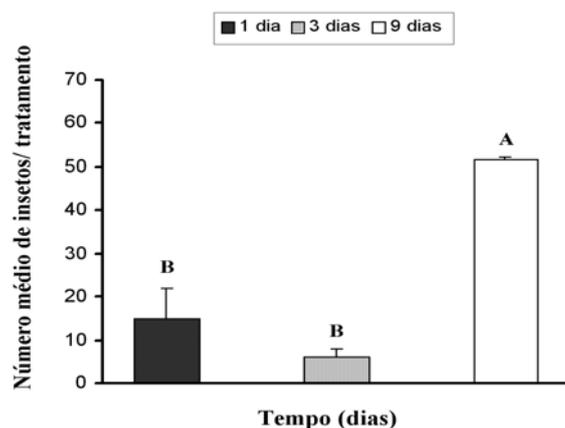
Não houve diferença significativa em relação à dispersão de adultos de *Sitophilus zeamais*, com a densidade de 30 insetos liberados, nos três períodos avaliados (Figura 1). Entretanto, mais de 50% dos indivíduos migraram para o frasco livre de insetos. Observou-se que nove dias após a liberação houve uma maior dispersão na massa de grãos nas densidades de 50 e 70 insetos/frasco, indicando que maiores densidades populacionais e tempo influenciaram a migração de *S. zeamais*, provavelmente devido à competição entre os indivíduos (Figuras 2 e 3). Hagstrum (2000), utilizando diferentes métodos para avaliar a abundância e distribuição de insetos em trigo armazenado, observou que *Sitophilus oryzae* (L.) foi encontrado, mais freqüentemente, na superfície da massa de grãos, o que pode indicar, no presente estudo, uma tendência de dispersão de *S. zeamais* quando em altas densidades. O mesmo foi observado por Plarre (1996), que ao avaliar o padrão de distribuição de *Sitophilus granarius* (L.) em diferentes densidades, constatou a tendência desta espécie em permanecer próximo à superfície da massa de grãos.



**Figura 1:** Dispersão de *Sitophilus zeamais* em grãos de trigo triturados com 30 insetos liberados. Médias ( $\pm$  EP) de três repetições seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $F_{(2, 6)} = 0,247$ )



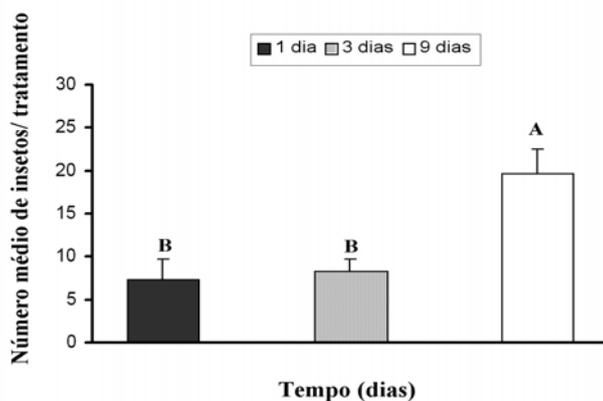
**Figura 2:** Dispersão de *Sitophilus zeamais* em grãos de trigo triturados com 50 insetos liberados. Médias ( $\pm$  EP) de três repetições seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $F_{(2,6)} = 40,364$ ;  $P d'' 0,05$ ).



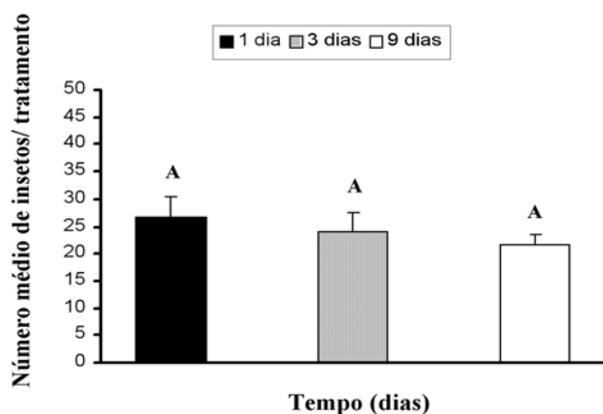
**Figura 3:** Dispersão de *Sitophilus zeamais* em grãos de trigo triturados com 70 insetos liberados. Médias ( $\pm$  EP) de três repetições seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $F_{(2,6)} = 32,441$ ;  $P d'' 0,05$ ).

Não foi observada diferença significativa para a dispersão de *Tribolium castaneum* na densidade de 30 insetos/frasco, nos dois primeiros períodos avaliados (Figura 4). Resultados semelhantes foram obtidos por Surtees (1963c), quando observou que essa espécie se dispersa uniformemente sobre a superfície da massa de grãos. Aos nove dias, foi constatada diferença significativa na dispersão dessa espécie. No entanto, não foi observada

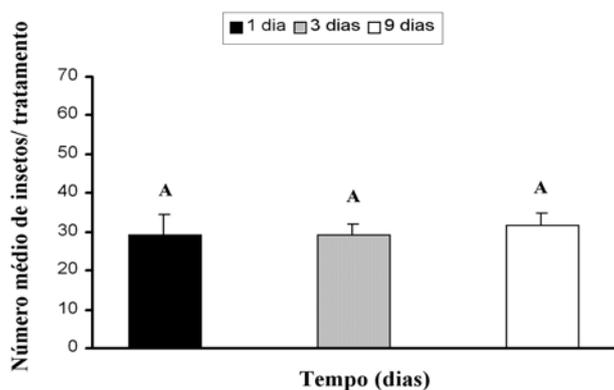
diferença significativa na dispersão de *T. castaneum* nas densidades de 50 e 70 insetos/frasco, nos períodos avaliados (Figuras 5 e 6). Isso demonstra que em baixas densidades essa espécie tende a se dispersar mais, como foi observado por Ziegler (1977), ao constatar que a dispersão e migração deste inseto dependem da densidade de adultos.



**Figura 4:** Dispersão de *Tribolium castaneum* em grãos de trigo triturados com 30 insetos liberados. Médias ( $\pm$  EP) de três repetições seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $F_{(2,6)} = 8,799$ ; P d'' 0,05).



**Figura 5:** Dispersão de *Tribolium castaneum* em grãos de trigo triturados com 50 insetos liberados. Médias ( $\pm$  EP) de três repetições pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $F_{(2,6)} = 0,608$ ; P d'' 0,05).



**Figura 6:** Dispersão de *Tribolium castaneum* em grãos de trigo triturados com 70 insetos liberados. Médias ( $\pm$  EP) de três repetições seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $F_{(2,6)} = 0,129$ ; P d'' 0,05).

Estudos têm demonstrado que vários fatores podem ser importantes para a “decisão” dos insetos em migrar de uma região para outra, incluindo a densidade (HAGSTRUM e GILBERT, 1976; ZIEGLER, 1977), a idade dos insetos (HAGSTRUM e GILBERT, 1976) além da qualidade do alimento disponível (OGDEN, 1970; ZIEGLER, 1977). Por outro lado, pode haver também uma influência do feromônio de agregação que, segundo Faustini et al (1982), é atrativo a ambos os sexos, motivando com isto uma maior concentração dos insetos nos frascos inicialmente vazios.

Segundo Obeng-Ofori (1991), *T. castaneum* responde a feromônio de agregação, o que pode influenciar no padrão de movimentação e na permanência e utilização de áreas de alimentação. O feromônio de agregação produzido por *T. castaneum* e *T. confusum* JACQUELIN du VAL foi identificado como 4,8-dimetildecanal (SUZUKI 1980, 1981). Já o feromônio de agregação de *S. zeamais* e *S. granarius* foi identificado por Phillips et al. (1987) como 1-etilpropil-2-metil-3-hidroxipentanoato, também chamado sitofilato. Krischik e Burkholder (1995) mencionam que a formação de locais de concentração permite aos insetos modificarem as condições da massa de grãos, alterando-as pela produção de temperatura e umidade, e assim, formar microclimas favoráveis às suas atividades metabólicas. Desta forma, a migração aqui observada pode estar ligada a concentração dos insetos em locais mais favoráveis a seu desenvolvimento ou áreas seguras para oviposição, devido a liberação de feromônio de agregação das espécies.

Não foi observado nenhum equilíbrio de dispersão de *S. zeamais* nas densidades e períodos avaliados. No

entanto, foi observado 100% de equilíbrio na dispersão de *T. castaneum* apenas na densidade de 70 insetos/frasco, para todos os períodos avaliados. Estudando a dispersão natural de *Rhyzopertha dominica* (F.), outra importante praga de grãos, Lorini e Galley (1998) observaram cerca de 80% e 100% de equilíbrio de dispersão entre os dois frascos, quatro e oito dias após a liberação dos insetos, respectivamente. Já Beckel et al (1999), avaliando também a capacidade de dispersão de *R. dominica*, observaram, após 12 dias, apenas 40% de dispersão. Esses autores discutiram sobre a possibilidade dessas diferenças serem decorrentes do comportamento das raças estudadas, da idade dos insetos utilizados e do fato de terem recolocado os insetos nos frascos, já que utilizaram a mesma repetição para mais de uma avaliação, ao contrário do ocorrido no presente estudo.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que a dispersão das espécies *Tribolium castaneum* e *Sitophilus zeamais*, mesmo quando submetidas às mesmas condições ambientais, apresentam comportamentos diferentes. Assim, pode-se inferir que tanto fatores físicos como biológicos podem ter influenciado cada uma das espécies no que se refere à dispersão. Novos estudos deverão ser realizados para um melhor conhecimento da influência desses fatores na dispersão dessas espécies, fornecendo dessa forma, subsídios para elaboração de um programa de controle dessas pragas em massas de grãos armazenados.

---

**ABSTRACT:** The knowledge of how insects disperse in stored grains is fundamental for the study of their resistance to insecticides and provides information that can be useful for integrated pest management. In this context, dispersal of *Tribolium castaneum* and *Sitophilus zeamais*, two important pests of stored grains, was studied in wheat. The experiment was conducted in glass pots filled with slightly ground wheat (relative humidity 13%). The initial insect density was 30, 50 and 70 individuals and the evaluations were performed one, three and nine days after infestation. The pots were maintained in incubators at  $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $65\pm 5\%$  relative humidity (r.h.) and 24h scotophase. There was no significant difference on the dispersion of *S. zeamais* at the initial density of 30 insects/pot. However, on the two other densities a higher dispersion at day nine could be observed. For *T. castaneum*, completely different results from the ones obtained for *S. zeamais* were found. For the initial density of 30 insects/pot, the dispersion was higher only at day nine. For the other two densities, there were no differences in the dispersion of this pest through the study interval.

**UNITERMS:** Coleoptera, Migration, Stored grains, Pest.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKEL, H.; LORINI, I.; LAZZARI, S. M. N. Estudo da dispersão natural de *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae) em grãos de trigo. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE PÓS-COLHEITA, 1, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 1999. p. 183-188.
- DOWDY, A. K.; MCGAUGHEY, W. H. Fluorescent pigments for marking lesser grain borers (Coleoptera: Bostrichidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.85, n.3, p.567-569, 1992.
- FAUSTINI, D. L.; GIESE, W. L.; PHILLIPS, J. K.; BURKHOLDER, W. E. Aggregation pheromone of the male granary weevil *Sitophilus granarius* (L.). **Journal of Chemical Ecology**, Tampa, v.8, n.3., p.679-687, 1982.
- HAGSTRUM, D. W. Using five sampling methods to measure insect distribution and abundance in bins storing wheat. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v.36, n.3, p.253-262, 2000.
- HAGSTRUM, D. W.; GILBERT, E. E. Emigration rate and age structure dynamics of *Tribolium castaneum* populations during growth phase of a colonization episode. **Environmental Entomology**, Lanham, v.5, n.3, p.445-448, 1976.
- HAGSTRUM, D. W.; FLINN, P. W.; CAFFNEY, J. J. Temperature gradient on *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) adult dispersal in stored wheat. **Environmental Entomology**, Lanham, v.27, n.2, p.123-129, 1998.
- HOWE, R. W. The movement of grain weevils through grain. **Bulletin of Entomological Research**, London, v.42, n.2, p.125-134, 1951.
- KRISCHIK, V.; BURKHOLDER, W. E. Stored product insects and biological control agents. In: KRISCHIK, V.; CUPERUS, G.; GALLIART, D. (Ed.). **Stored product management**. Stillwater: Oklahoma State University, 1995. p.85-101.
- LORINI, I.; GALLEY, D. J. Relative effectiveness of topical, filter paper and grain applications of deltamethrin, and associated behaviour of *Rhyzopertha dominica* (F.) strains. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v.34, n.4, p.377-383, 1998.
- LOSCHIAVO, S. R. Laboratory studies of a device to detect insects in grain, and of the distribution of adults of the rusty grain beetle, *Cryptolestes ferrugineus* (Coleoptera: Cucujidae), in wheat-filled containers. **Canadian Entomologist**, Ontario, v.106, n.6, p.1309-1318, 1974.
- OBENG-OFORI, D. Analysis of orientation behaviour of *Tribolium castaneum* and *T. confusum* to synthetic aggregation pheromone. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Wageningen, v. 60, n.2 , p.125-133, 1991.
- OGDEN, J. C. Aspects of dispersal in *Tribolium* flour beetles. **Physiological Zoology**, Chicago, v. 43, n.1, p.124-131, 1970.
- PHILLIPS, J. K.; MILLER, P. F.; ANDERSEN, J. F.; FALES, H. M.; BURKHOLDER, W. E. The chemical identification of the granary weevil aggregation pheromone. **Tetrahedron Letters**, Ithaca, v.28, n. 49, p.6145-6146, 1987.
- PLARRE, R. Three-dimensional distribution of *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera, Curculionidae). In wheat influenced by the synthetic aggregation pheromone. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v.32, n.3, p.275-283, 1996.

- SURTEES, G. Laboratory studies on dispersion behavior of adults beetles in grain. I- The grain weevil, *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera, Curculionidae). **Bulletin of Entomological Research**, London, v.54, n.2, p.147-159, 1963a.
- SURTEES, G. Laboratory studies on dispersion behavior of adults beetles in grain. II.- The saw-toothed grain beetle, *Oryzaephilus surinamensis* L. **Bulletin of Entomological Research**, London, v.54, n.4, p.285-296, 1963b.
- SURTEES, G. Laboratory studies on dispersion behavior of adults beetles in grain. III. *Tribolium castaneum* (Herbst) e *Cryptolestes ferrugineus* (Steph.). **Bulletin of Entomological Research**, London, v.54, n.4, p.297-306, 1963c.
- SUZUKI, T. 4,8-dimethyldecanal: the aggregation pheromone of flour beetles, *Tribolium castaneum* and *T. confusum* (Coleoptera, Tenebrionidae). **Agricultural and Biological Chemistry**, Tokyo, v.44, n. 10, p.2519-2520, 1980.
- SUZUKI, T. Identification of the aggregation pheromone of flour beetles, *Tribolium castaneum* and *T. confusum* (Coleoptera, Tenebrionidae). **Agricultural and Biological Chemistry**, Tokyo, v.45, n.7, p.1357-1363, 1981.
- SUZUKI, T. Presence of another aggregation substance(s) in the frass of the red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Coleoptera, Tenebrionidae). **Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v.20, n.1, p.90-91, 1985.
- WATTERS, F. L. The locomotor activity of *Cryptolestes ferrugineus* (Coleoptera: Cucujidae) in wheat. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v.47, n.1, p.1177-1182, 1969.
- ZDÁRKOVÁ, E.; VERNER, P. H.; NOVOSAD, J. Dispersion and distribution of mites and beetles in stored grain. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v.19, n.1, p.73-80, 1983.
- ZIEGLER, J. R. Dispersal and reproduction in *Tribolium*: the influence of initial density. **Environmental Entomology**, Lanham, v.6, n.2, p.149-156, 1977.