

# PREFERÊNCIA ALIMENTAR, PERFORMANCE E ACEITABILIDADE DE *Tribolium castaneum* (COLEÓPTERA, TENEBRIONIDAE) NA FARINHA DE SOJA INTEGRAL

## RESUMO

O trabalho procurou avaliar a preferência alimentar, a performance e os aspectos biológicos do besouro *Tribolium castaneum* na farinha de soja integral em relação aos substratos farinha de trigo e farinha de milho.

Os bioensaios foram realizados em placas de Petri com os substratos e os besouros a serem estudados e mantidos em uma estufa entomológica equipada a 32°C e 70% de umidade relativa do ar. Estes foram observados durante quatro ciclos.

Os resultados mostraram que as fêmeas são perfeitamente capazes de ovipositar (comportamento das fêmeas de colocar ovos) na farinha de soja integral desde que esta contenha os componentes nutricionais necessários para o desenvolvimento de sua prole o que permite que o inseto se adapte a diferentes situações de disponibilidade de alimento.

Os resultados permitiram reforçar a importância da preferência alimentar do *Tribolium castaneum* na farinha de milho considerando-o como seu principal hospedeiro.

**Palavras-chave:** *Tribolium castaneum*, farinha de soja integral, preferência alimentar

## SUMMARY

This work aims to analyse the food preference and biological aspects of *Tribolium castaneum* (Coleopter, tenebrionidae), kept in integral soy flour substrate, and compare the performance of the beetle in this substrate with two others: corn and wheat flours.

Bioassays were made in Petri dishes containing the beetles and the substrate, accommodated in entomology greenhouses under controlled conditions (humidity in 70% and temperature in 32 Celsius degrees). The subjects were observed during four cycles.

Results shown that females are totally capable to ovopositing at the integral soy flour since that this substrate contains the nutritional components necessary to the right development of the offspring, allowing an adaptation of the insect at different food availabilities.

These results strengthen the food preference of this insect for corn flour, concerning this substrate as its major host.

**Keywords:** *Tribolium castaneum*, integral soy flour, food preference

## INTRODUÇÃO

Os insetos predadores de grãos e seus subprodutos são os maiores causadores de perdas físicas em armazéns, além de serem responsáveis pela perda na qualidade e quantidade no momento que são destinados a comercialização (Lorini, 2002).

Entre os insetos que causam maiores danos econômicos aos grãos armazenados e seus subprodutos pode-se citar os besouros do gênero *Tribolium* (Coleoptera, Tenebrionidae)

que se destacam pela capacidade de multiplicação e adaptação, uma vez que poucos exemplares podem formar populações consideráveis em curto período de tempo (Lorini, 2002).

O besouro *Tribolium castaneum* têm o milho como principal hospedeiro, porém pode também incidir em outros substratos como arroz, trigo e o sorgo. Na farinha de soja é comum encontrar a traça *Ephestia cautella* vulgarmente

Fabiola da Silva Belchol\* e  
Isabel Ribeiro do Valle Teixeira

Centro Universitário da  
Fundação Educacional de  
Guaxupé  
UNIFEG – Especialização em  
Gestão Ambiental

\*Autora para correspondência:  
R. Major Albertin Nogueira, 487  
CEP:13730-000. Mococa. SP  
E-mail: fbelchol@hotmail.com.br

conhecida como “traça-do-cacau” que infesta grãos de cereais e seus subprodutos prejudicando a qualidade dos mesmos (Lorini,2002).

Os adultos de *Tribolium castaneum* são de coloração castanho avermelhados, seu comprimento varia de 2 a 4mm de comprimento. O ciclo de vida pode ser completado em 21 dias sob condições ótimas de temperatura à 35°C e 75% de umidade relativa do ar, é possível também entre 22°C e 40°C de temperatura. São considerados insetos cosmopolitas, possuem característica de voar, são insetos secundários, isto é, atacam apenas o germe e os grãos já perfurados pelos insetos primários. Os ovos são pequenos, medindo aproximadamente 0,6x 0,3mm de comprimento, são claros e recobertos por substância viscosa. O período de incubação é de sete dias. A fase de ovos e pupas (estado intermediário entre larvas e fase adulta) apresenta maior resistência à ação dos inseticidas, sendo uma das primeiras espécies a reinfestar os grãos após tratamento com os mesmos. A oviposição é efetuada fora dos grãos, em média de duas a três vezes ao dia em sacarias, fendas ou alimentos. São depositados pelas fêmeas em média 400 a 500 ovos. As larvas são branco amareladas, cilíndricas e finas, medindo até 7mm de comprimento, apresentam o aspecto típico de larva arame, são móveis e se alimentam dos embriões dos cereais. É nesta fase que se consome maior quantidade de alimento (Lorini,2002).

As perdas quantitativas médias brasileiras estimadas pela FAO (Food and Drug Administration) e pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) são aproximadamente de 10% do total produzido a cada ano. Esse quantitativo poderia suprir a carência alimentar anual de 24 milhões de pessoas adultas. Por esta razão, cuidados constantes devem ser dados ao armazenamento de grãos e subprodutos.

A legislação brasileira define como “farinha” o produto obtido pela moagem da parte comestível de vegetais, podendo sofrer previamente processos tecnológicos adequados. O produto é designado “farinha”, seguido do nome do vegetal de origem como, por exemplo, farinha de trigo, farinha de milho, farinha de soja, farinha de mandioca, entre outros.

As farinhas devem ser fabricadas a partir de matérias-primas limpas, isentas de matérias terrosas e parasitas. Não podem estar úmidas, fermentadas ou rançosas (Anvisa, 2001).

Atualmente, os maiores produtores de soja (80% da produção mundial) são: Estados Unidos, Brasil, Argentina e China. Os três primeiros são responsáveis por 90% da comercialização mundial da oleaginosa, sendo o Brasil o segundo maior exportador, onde o Estado do Mato Grosso é o considerado o maior produtor e o Estado do Paraná, o segundo produtor brasileiro de soja. A China consome sua produção internamente (Embrapa soja, 2003).

A soja é um grão muito versátil que dá origem a produtos e subprodutos muito usados pelas agroindústrias, indústrias

químicas e alimentícias como: farinhas, lecitina de soja, leite de soja, molhos de soja, gorduras, óleos alimentícios, entre outros produtos (Embrapa soja 2003).

A implementação do conceito APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) nas indústrias de alimentos garantirá a minimização das perdas, redução de custos e produtos com alta qualidade (Mortimore, 1994).

A armazenagem deve estar incorporada no conceito da cadeia produtiva, implicando em se adotar medidas de controle de segurança para permitir produtos com qualidade, acima de tudo, para atender às expectativas das indústrias de alimentos e as necessidades dos consumidores (Rezend,1998).

O estudo da relação do besouro *Tribolium castaneum* com a farinha de soja integral pode revelar um novo predador em potencial para este alimento e sua descoberta pode evitar um dano considerável, que comprometeria o produto durante o seu armazenamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Materiais utilizados

Os besouros da espécie *Tribolium castaneum* foram coletados nos resíduos de farinhas em armazém no município de Arceburgo-M.G.

As amostras de farinha de trigo e farinha de milho foram obtidas de empresas do ramo. A farinha de trigo integral, farinha de soja integral e levedura de cerveja foram obtidos no Mercado Municipal de Mococa (SP)

Para acelerar o processo reprodutivo da população *Tribolium castaneum* foram utilizados vidros transparentes cobertos com tela tulli e adicionados 10g de levedura de cerveja e 40g de farinha de trigo integral, sendo denominada como mistura nutritiva.

### Bioensaios

As farinhas foram mantidas por pelo menos 76 horas na geladeira para eliminar qualquer possibilidade de existirem parasitos internos vivos e 6 horas em temperatura ambiente.

Os bioensaios foram realizados na placa de Petri, nas quais foram colocadas 2g de substrato, seis exemplares de insetos em estudo recém emergidos da mistura nutritiva. As placas foram fechadas, identificadas e levadas à estufa entomológica à 32°C de temperatura e 70% de umidade relativa do ar, e mantidas neste local por cinco dias, posteriormente foram retirados os adultos e mantidos a placa de Petri na estufa entomológica por mais 15 dias para contagem das larvas e, entre 21-28, dias foram observados os adultos emergidos.

Os bioensaios foram realizados com o intuito de obser-

var o ciclo, o comportamento das fêmeas de colocar ovos e a habilidade ou desempenho do adulto e da larva perante determinada condição de substrato.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo foi assistido durante quatro ciclos em temperatura à 32°C, sendo que ao final do primeiro ciclo, as espécies foram eliminadas para que assim fossem obtidas uma comunidade pura.

A performance do *Tribolium castaneum* foi medida através dos seguintes parâmetros:

- a) Emergência de larvas
- b) Preferência Alimentar das larvas
- c) Preferência alimentar dos adultos

A preferência e aceitabilidade foram medidas através da porcentagem de indivíduos em cada substrato.

Percebe-se uma variação muito grande quando analisado os diferentes substratos. Houve menor aceitabilidade na farinha de soja integral e uma correlação positiva entre performance e preferência larval, como mostra a Tabela 1 e 2.

O número médio de descendentes adultos é um dado

que correlaciona dois parâmetros muito significativos, utilizados para medir a performance, ou seja, a fecundidade das fêmeas e a porcentagem de emergência dos ovos colocados. Em outras palavras, o resultado final da performance da fêmea revela em grande parte o seu sucesso reprodutivo, ou seja, a quantidade de descendentes deixados, um dado importante para medir o sucesso de uma população.

A Tabela 3 considera apenas os indivíduos que chegaram a idade reprodutiva, completando o ciclo entre 21-28 dias. Houve menor emergência de adultos na farinha de soja integral, sendo que o ciclo de vida na farinha de trigo e na farinha de milho completaram em 21 dias e na farinha de soja integral completaram entre 23-28 dias.

Entretanto este dado pode ser resultado da aceitabilidade do *Tribolium castaneum* na farinha de soja integral.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo permitiram reforçar a importância da preferência alimentar do *Tribolium castaneum* na farinha de milho, considerando-o como seu

**Tabela 1.** Emergência de larvas nos substratos emergidos com 15 dias

Tipos de Substratos	Nº médio de descendentes por indivíduos
Milho	5,96 ± 0,73 (a)
Trigo	3,42 ± 0,22 (b)
Soja	1,49 ± 0,23 (c)

\*Letras diferentes indicam diferenças estatísticas (Sigma Stat P ≥0,05)

**Tabela 2.** Preferência alimentar de larvas nos substratos emergidos com 15 dias

Tipos de Substratos	Nº médio de descendentes por indivíduos
Milho	60,6 ± 4,14 (a)
Trigo	33,7 ± 4,56 (b)
Soja	8,87 ± 8,27 (c)

\*Letras diferentes indicam diferenças estatísticas (Sigma Stat P ≥0,05)

**Tabela 3.** Preferência Alimentar dos adultos nos substratos emergidos com 28 dias

Tipos de Substratos	Nº médio de descendentes por indivíduos
Milho	5,3 ± 0,57 (a)
Trigo	3,0 ± 0,55 (b)
Soja	0,9 ± 0,23 (c)

\* Letras diferentes indicam diferenças estatísticas (Sigma Stat P ≥0,05)

principal hospedeiro. Também permitiu observar que esta especialização não limita a performance do *Tribolium castaneum*, pois a preferência alimentar pode sofrer alterações de acordo com o regime de seleção, o que permite que o inseto se adapte a diferentes situações de disponibilidade de alimento.

Pode-se observar no experimento que a distribuição de larvas nos substratos ocorreu de maneira particular. As larvas emergiram primeiro no substrato farinha de trigo e farinha de milho, chegando a medir 5-7mm de comprimento e, posteriormente, no substrato na farinha de soja integral, chegando a medir 2-4mm de comprimento.

As espécies de *Tribolium castaneum* podem completar sua história vital num habitat muito simples e homogêneo. Em um ambiente com resíduos de grãos deteriorados e substratos pode-se manter uma população de besouros por muito tempo, denominando-os como "residentes resistentes".

A temperatura e umidade constituem elementos determinantes na ocorrência de insetos e têm grande influência no seu desenvolvimento, favorecendo um elevado potencial reprodutivo. Diante destes dados, conclui-se que a estabilidade da umidade, temperatura e local adequado livre de sujeira são fundamentais para o controle preventivo da ocorrência dos besouros.

## Referências

1. ANVISA, Agência de Vigilância Sanitária - Legislação. Disponível em [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 23 nov.2003.
2. ARANTES, N.E; SOUZA, P.I.M. **Cultura da Soja nos Cerrados**. Piracicaba: Potafos, 1993.
3. CODEX ALIMENTARIUS. Report Of The Twenty. Sixth Session Of The Codex Committee on Food Hygiene. Washington, 1993.
4. DONALD, J.B; DWIGHT M.D. **Estudo dos Insetos**. Editora Edgard Blucher LTDA. SP.1969.
5. EMBRAPA, **Tecnologias de Produção de soja – Região Central do Brasil**. 2003. Disponível em: [www.cnpso.embrapa.br](http://www.cnpso.embrapa.br). Acesso em 14 julho de 2003.
6. FOX, C.W. **Maternal and Genetic Influences on Eggs size and Larval Performance in a seed Beetle (Callosobruchus maculatus): multigenerational transmission of a maternal effect**. Heredity.1993.
7. LORINI, I.; MIKE LH; SCUSSEL, V.M. **Amazenagem de grãos**. Campinas. IBG. 2002.
8. MORTIMORE, S.; WALLACE, C. **HACC P - Enfoque Prático**. Chapman & Hal.1º Ed.1994.
9. SINGER, M.C. **The definition and measurement of oviposition preference in plant feeding insects and insect-plant interactions**. Ed. J.R.Miller and T.Miller, Spring- Verlag. NY.1986
10. SOUTHGATE, B.J. **Biology of the Bruchidae. Annual Reviews of Entomology**.1979
11. TEIXEIRA, I.R.V.; ZUCOLOTO, F.S. **Seed suitability and oviposition behaviour of wild and selected populations of zabrotes subfasciatus (Boheman) (Coleoptera, Bruchidae) on different hosts**. **Journal of Stored Products Research**. 2003
12. XAVIER F.J. **As Sementes e suas Defesas contra os Insetos**. Rio de Janeiro, RJ.2002.
13. ZILKAR C.M. **Morfologia Geral dos Insetos**. Editora Distribuidora. S.P.1978.

# ICPE-9000

Tecnologia e Inovação agora ao seu alcance.



- Espectrômetro tipo Echelle e detector CCD de alta resolução** Alta frequência analítica e aumento de resolução.
- Tocha vertical** Elimina contaminação e entupimentos, permitindo determinação de amostras de alta concentração.
- Mini-tocha** Economia de argônio de até 40%.
- Ótica a vácuo** Elimina necessidade de gás de purga, aliando economia à alta performance.
- Assistente de diagnóstico** Permite checagem de erros e emite soluções para correção de análise.
- Correção inter elemento** Permite correção automática de interferências espectrais em análises de matrizes complexas.
- Banco de dados de interferentes** Facilidade de análise e interpretação de resultados.
- Banco de dados de calibração qualitativa** Permite análise qualitativa sem impacto de interferência espectral.
- Assistente de desenvolvimento de método** Seleciona automaticamente o melhor comprimento de onda e permite correção de interferência espectral, criando curva de calibração.

**Aplicações: água, óleos, biodiesel, alimentos, mineração**

**SHIMADZU DO BRASIL COMÉRCIO LTDA.**  
Av. Marquês de São Vicente, 1771 – Barra Funda - CEP: 01139-003  
São Paulo – SP - Tel.: (11) 2134.1688 – Fax: (11) 3611.2209  
[www.shimadzu.com.br](http://www.shimadzu.com.br)