

# RESPOSTA OLFATIVA DE *Sitophilus zeamais* MOTSCH. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) AO FEROMÔNIO SINTÉTICO DE AGREGAÇÃO SITOFILURE

Silvio Favero<sup>1</sup>, Luiz O. Salgado<sup>2</sup>, Evaldo F. Vilela<sup>3</sup> e Ronaldo A. Pilli<sup>4</sup>

## ABSTRACT

Olfactory Response of *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae) to Synthetic Pheromone Sitophilure

Effects of dosage and time on the response of the maize weevil, *Sitophilus zeamais* Motsch. to synthetic pheromone, ( $\pm$ ) - sitophilure, were examined. Weevils were highly attracted at concentrations 0.01, 0.05, 0.10, 0.50, and 1.00  $\mu\text{g}$ , but showed lower responses to levels from 0.10 and 1.00 mg. Greater attractions occurred up to 60 minutes after the release of the insects.

KEY WORDS: Insecta, stored product pest, maize weevil.

## RESUMO

O feromônio sintético sitofilure *Sitophilus zeamais* Mostch. causou um alto índice de agregação para machos e fêmeas nas dosagens entre 0,01 à 1,00  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , mas houve baixa resposta nas dosagens entre 0,10 e 1,00 mg. O efeito de atração ocorreu até 60 minutos após a liberação dos insetos.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, grãos armazenados, gorgulho do milho.

---

Recebido em 23/02/92.

<sup>1</sup>Departamento de Fitotecnia, UFPb/CCA, Areia, PB.

<sup>2</sup>Departamento de Fitossanidade, ESAL, Lavras, MG.

<sup>3</sup>Departamento de Biologia Animal, UFV, Viçosa, MG.

<sup>4</sup>Instituto de Química, UNICAMP, Campinas, SP.

## INTRODUÇÃO

O feromônio de agregação produzidos pelos machos do gorgulho do arroz *Sitophilus oryzae* (L.), foi detectado por Philips & Burkholder (1981). Machos e fêmeas virgens ou acasalados respondem ao feromônio; apesar de machos acasalados atraírem adultos virgens de ambos os sexos, atraem menos do que machos virgens. Schmuff *et al.* 1984 indentificaram um feromônio comum à *S. oryzae* e *S. zeamais* Motsch. denominado R\*, S\* -5-hidroxi, 4 metil, 3-heptanona de compostos enantiômeros desconhecidos e sintetizaram uma mistura racêmica desse composto. Philips *et al.* (1985), relataram ainda que isolaram, purificaram, identificaram e sintetizaram o feromônio (R\*, S\*) -5-hiroxi, 4 metil, 3 heptanona denominando-o de sitofilure, que mostrou-se altamente atrativo para machos e fêmeas de *S. oryzae* e *S. zeamais*; enquanto que no Brasil, Pilli *et al.* (1990), utilizando-se de métodos de controle estereoquímico em compostos acíclicos sintetizaram misturas racêmicas do feromônio sitofilure. Walgenbach & Burkholder (1986), estudaram alguns fatores que poderiam afetar a resposta de *S. zeamais* ao seu feromônio de agregação e observaram que gorgulhos com menos de uma semana de idade são mais atraídos pelo feromônio e gorgulhos com 8-10 semanas de idade são repelidos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Bioensaios foram conduzidos no laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Lavras a temperatura de  $29 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa  $65 \pm 5\%$ , sem iluminação. Usou-se olfatômetro conhecido com câmara de dupla escolha conforme Tamaki *et al.* (1971), Freedman *et al.* (1982) e Barak (1989). Esta câmara consistiu em uma placa de Petri de 90 mm de diâmetro com o fundo recoberto com papel filtro; diametralmente opostos foram colocados dois discos de papel filtro com 20mm de diâmetro dobrados ao meio e colocados de forma semelhante a um "V" invertido, permitindo assim, que os insetos subissem ou ficassem em baixo dos discos (Freedman *et al.* 1982). Pouco antes de iniciar os bioensaios o feromônio sitofilure produzido pela Unicamp foi diluído em hexano nas seguintes concentrações: 2,0; 1,0; 0,5 e 0,1 mg de feromônio por 200  $\mu\text{l}$ , que correspondem aos tratamentos do primeiro teste, dosagens estas acima da faixa de respostas preconizada por Walgenbach & Burkholder (1986). Para o segundo experimento, o sitofilure foi diluído nas seguintes concentrações: 1,00; 0,50; 0,10; 0,05 e 0,10  $\mu\text{g}$  por tratamento, dentro da faixa de resposta preconizada por Walgenbach & Burkholder (1986). Em um dos discos dobrados foi aplicado a solução a ser testada e no outro apenas o solvente, após um período de 30 segundos para a evaporação do solvente, um grupo de 20 gorgulhos de ambos os sexos com 4-5 dias de idade foi liberado no centro de cada câmara. As câmaras foram imediatamente cobertas com um filme de PVC laminado. As contagens do número de gorgulhos sobre ou sob cada disco foram feitas às 0,25; 0,50; 1; 18 e 24 horas após a liberação dos insetos (h.a.l.i.) para o experimento um e às 0,50; 1 e 18 h.a.l.i. para o experimento dois, com auxílio de luz vermelha.

O índice de resposta (%I) foi calculado segundo a fórmula,  $\%I = 100 \cdot (T - C) / N$ , descrita e usada por Tamaki *et al.* (1971), Freedman *et al.* (1982), Mikolajczak *et al.* (1983) e Barak (1989), onde T é o número de gorgulhos sobre ou sob o disco com o tratamento, C o número de gorgulhos sobre ou sob o disco com apenas o solvente e N o número de gorgulhos por parcela. Os dados do experimento um foram analisados através do teste de Kruskal-Wallis (Campos 1983) e do experimento dois por ANOVA, sendo o delineamento experimental utilizado com parcelas subdivididas no tempo (5 dosagens X 3 tempos) e as médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (Pimentel Gomes 1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Experimento 1.** Ao observar o comportamento do gorgulho durante os primeiros minutos após a sua liberação e durante as contagens, observou-se o seguinte comportamento: caminhar aleatório pelo olfatómetro e sua cobertura, passando rapidamente sobre o disco com o feromônio e agrupamento de alguns do lado oposto onde estava o disco com o feromônio, obtendo-se, durante a contagem, índice de resposta negativo, que indica repelência (Pierce Jr. *et al.* 1990). Não ocorreu diferenças significativas no índice de resposta do *S. zeamais* para o feromônio de agregação sitofilure para as dosagens estudadas (Tabela 1). No entanto, se compará-los com índices de resposta obtidos com doses menores verifica-se que estes índices são baixos. Walgenbach *et al.* (1987), obtiveram respostas semelhantes trabalhando com dosagens que variavam entre  $10^{-9}$  à  $10^{-7}$ g, enquanto que Walgenbach & Burkholder (1986) observaram índices de resposta entre 45 e 60% de  $10^{-9}$  à  $10^{-6}$ g e índices menores que 30% para as doses  $10^{-10}$ ,  $10^{-9}$  e  $10^{-5}$ g de feromônio, indicando que existe uma faixa ótima de doses para a resposta dos gorgulhos ao feromônio. Na Tabela 1 têm-se, também, o índice de resposta do feromônio e o número total de adultos de *S. zeamais* atraídos pelo sitofilure em relação ao tempo após a liberação dos gorgulhos. Há diferenças na resposta do gorgulho em relação ao tempo, onde observa-se um maior índice 24 h. após a liberação dos insetos, porém, um índice relativamente baixo comparado com os trabalhos citados anteriormente.

**Experimento 2.** No primeiro minuto após a liberação dos gorgulhos no centro do olfatómetro, observou-se os seguintes movimentos: inicialmente caminhavam aleatoriamente pela câmara; posteriormente dirigiam-se ao disco com feromônio levantando e abaixando as antenas; alguns ao chegar no disco batiam com as pernas protorácicas no disco. Tal comportamento é semelhante ao observado por Philips & Burkholder (1981), o que sugere uma resposta olfativa. Os resultados (Tabela 2) indicam uma forte atração de *S. zeamais* pelo feromônio sintético de agregação sitofilure. Observa-se que não houve diferenças significativas para o número total de gorgulhos atraídos e conseqüentemente para o índice de resposta em relação às dosagens estudadas, o que é comparável aos dados obtidos por Walgenbach & Burkholder (1986), onde relatam que o gorgulho do milho responde às doses entre 0,01 à 1 µg de sitofilure. No entanto, estes autores obtiveram um índice de resposta inferior a 60% após 30 minutos.

Tabela 1. Médias dos índices de resposta (%), de *Sitophilus zeamais* ao feromônio de agregação sintético sitofilure em diferentes dosagens e diferentes intervalos de tempo.

Dose (mg/disco) <sup>2</sup>	Índice de resposta <sup>1</sup> %	Número de insetos atraídos
0,1	14,00 a	56
0,5	28,50 a	114
1,0	10,50 a	42
2,0	12,00 a	48
Tempo (horas) <sup>3</sup>		
0,25	10,00 b	32
0,50	3,75 b	12
1,00	21,88 ab	70
18,00	13,13 ab	42
24,00	32,50 a	104

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis ( $P < 0,05$ ).

<sup>2</sup>20 repetições com 20 insetos cada.

<sup>3</sup>16 repetições com 20 insetos cada.

Nota-se, porém, que o índice de resposta aos 30 minutos (0,50 hora) para todas as doses estudadas tende a ser inferior ao índice de resposta aos 60 minutos (1 hora). Talvez isto se deva ao fato de que o feromônio ainda não havia sido distribuído pelo olfatómetro. Detectou-se ainda que 18h após a liberação dos insetos, o índice de resposta decresceu em média cerca de 5 vezes, visto que o disco de papel filtro não libera gradativamente o feromônio como ocorre com septos de borracha.

Tabela 2. Médias dos índices de resposta (%), a diferentes dosagens e diferentes intervalos de tempo de *Sitophilus zeamais* ao feromônio sintético de agregação sitofilure.

Dosagem ( $\mu$ g/disco)	Tempo (horas) <sup>1</sup>			Média
	0,50	1,00	18,00	
1,00	52,50 a	77,50 a	20,00 b	50,00 A
0,50	67,50 a	72,50 a	15,00 b	51,67 A
0,10	60,00 a	70,00 a	15,00 b	48,33 A
0,05	70,00 a	75,00 b	10,00 b	51,67 A
0,01	60,00 a	67,50 a	10,00 b	45,83 A
Média	62,00 a	72,50 a	14,00 b	

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Pode-se concluir, que o feromônio sintético de agregação sitofilure possui um baixo efeito atraente sobre os gorgulhos até 24h após a liberação dos insetos mostrando em média 16,25% de resposta para as dosagens entre 0,1 à 2,0 mg/disco, enquanto que para as dosagens entre 0,01 e 1,00  $\mu\text{g}/\text{disco}$  possui um forte efeito de atração até 60 minutos após a liberação dos insetos, obtendo em média, índices de resposta entre 45,83 à 51,57%.

#### LITERATURA CITADA

- Barak, A.V. 1989.** Development of new trap to detect and monitor khapra beetle (Coleoptera, Dermestidae). J. Econ. Entomol. 82: 1470-1477.
- Campos, H. 1983.** Estatística experimental não paramétrica 4ª ed., Piracicaba, FEALQ, 348p.
- Freedman B., K.L. Mikolajczak, C.R. Smith Jr., W.F. Kwolek & W.E. Burkholder. 1982.** Olfactory and aggregation response of *Oryzaephilus surinamensis* (L.) to extracts from oats. J. Stor. Prod. Res. 18: 75-82.
- Mikolajczak, K.L., B. Freedman, B.W. Zilkowsky, C.R. Smith Jr. & W.E. Burkholder, 1983.** Effect of oat constituents on aggregation behaviour of *Oryzaephilus surinamensis*. J. Agric. Food. Chem. 31: 30-33.
- Pierce Junior, H.D., A.M. Pierce, J.H. Borden & A.C. Oehlschalager. 1990.** Effect of aggregation pheromones on efficacy of cardboard traps for sawtoothed grain beetle (Coleoptera, Cucujidae). J.Econ. Entomol. 83: 273-276.
- Pilli, R.A., M.M. Murta, D. Russowsky & M.A. Boeckelmann. 1990.** Síntese estereoseletiva de feromônios ( $\pm$ ) - serricornina, ( $\pm$ ) - sitofilure e ( $\pm$ ) - invictolideo, p. 40. In Anais Workshop sobre produtos naturais no controle de pragas, doenças e plantas daninhas, 1, Jaguariúna, 58p.
- Pimentel Gomes, F. 1985.** Curso de estatística experimental. 11 ed. Piracicaba, Nobel, 466p.
- Philips, J.K. & W.E. Burkholder. 1981.** Evidence for a male-produced aggregation pheromone in rice weevil. J. Econ. Entomol. 74: 539-542.
- Philips, J.K., C.A. Walgenbach, J.A. Klein, W.E. Burkholder, N.R. Schuff & H.M. Fales. 1985.** (R\*, S\*) -5-hiroxi, 4 metil, 3-heptanona male produced aggregation pheromone of *Sitophilus oryzae* (L.) and *S. zeamais* Motsch. J. Chem. Ecol. 11: 1263-1274.
- Schmuff, N.R., J.K. Phillips, W.E. Burkholder, H.M. Fales, C.W. Chen, P.P. Roller & M. Ma. 1984.** The chemical identification of rice weevil and maize aggregation pheromone. Tetrahedron Lett. 25: 1583-1584.

- Tamaki, Y., S.R. Loschiavo & A.J. McGinnis. 1971.** Triglycerides in wheat germ as chemical stimuli eliciting aggregation of confused flour beetle, *Tribolium confusum* (Coleoptera, Tenebrionidae). J. Agric. Food. Chem. 19: 285-288.
- Walgenbach, C.A. & W.E. Burkholder. 1986.** Factors affecting the response of the maize weevil, *S. zeamais* (Col., Curculionidae), to its aggregation pheromones. Environ. Entomol. 15: 733-738.
- Walgenbach, C.A., W.E. Burkholder, M.J. Curtis & Z.A. Khan. 1987.** Laboratory trapping studies with *Sitophilus zeamais* (Col., Curculionidae), J. Econ. Entomol. 80: 763-767.