

COMPORTAMENTO DO *SITOPHILUS ORYZAE* (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) QUANTO À LOCALIZAÇÃO DOS ORIFÍCIOS DE SAÍDA DOS GRÃOS DE MILHO¹

JOSÉ CLARET MATIOLI², CARLOS HENRIQUE MATIOLI³ e
ARMANDO ANTUNES DE ALMEIDA⁴

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo determinar o comportamento dos adultos de *Sitophilus oryzae* (L., 1763) (Coleoptera, Curculionidae) no que diz respeito à localização dos orifícios de saída dos adultos, nos grãos de milho debulhado. Os insetos não deixaram os grãos aleatoriamente pois observou-se uma nítida preferência pelas suas pontas, independente da cultivar estudada. O híbrido C-111, com maior teor de carboidratos, também apresentou maior número de grãos com orifícios nesta região. Atribuiu-se uma relação entre este comportamento dos insetos e o teor destes compostos nos grãos, uma vez que os glicídeos são importantes no metabolismo desta espécie.

Termos para indexação: gorgulho, grãos armazenados, *Zea mays*.

BEHAVIOUR OF *SITOPHILUS ORYZAE* (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) IN KERNELS IN RELATION TO THE PLACE OF EMERGENCE OF ADULTS

ABSTRACT - The aim of the present work was to determine differences in the behaviour of adults of *Sitophilus oryzae* leaving the corn kernels at different positions. The weevils did not leave the grains at random and a clear preference in the six positions of the corn grain were for the tip, independently of the cultivar studied. The C-111 hybrid with the highest carbohydrate content showed more holes in the tip of the kernels than the other varieties. The preference of the adults for emerging in the tip was believed to be related to the chemical composition of the grains.

Index terms: weevil, stored grains, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

As espécies do gênero *Sitophilus* (Coleoptera, Curculionidae), que danificam grãos armazenados, são algumas das mais importantes pragas conhecidas. No ano 196 A.C. Paulus já relatava a destruição de grãos de trigo por estes insetos (Cotton 1920). São originários da Índia e atualmente considerados cosmopolitas, predominando as espécies *S. oryzae* e *S. zeamais* em regiões de clima tropical e subtropical (Cotton 1920, Linsley 1944). Os prejuízos advêm da alimentação de larvas e de adul-

tos, no interior dos grãos, que podem ser totalmente destruídos.

A postura é efetuada em pequenas cavidades abertas pelas fêmeas no pericarpo e, após a eclosão, as larvas introduzem-se no interior dos grãos, onde transcorre todo o ciclo evolutivo, até a emergência dos adultos, que deixam os grãos para o acasalamento (Richards 1947).

Relacionado com a penetração dos insetos nas sementes constatou-se, também, uma preferência das fêmeas por ovipositarem em determinadas regiões. Assim, Richards (1947) observou maior número de ovos de *S. oryzae* na ponta dos grãos de trigo e, Bishara (1967), que realizou estudos sobre este assunto, verificou uma preferência para a postura na região do pedúnculo, atribuindo esta preferência à existência de estímulos mecânicos, táteis e químicos, captados pelos sensílios básicos localizados nos palpos maxilares e pelos sensílios tricóides, nas antenas. Rosseto (1972), relata que as fêmeas de *S. zeamais* apresentavam compor-

¹ Aceito para publicação em 16 de outubro de 1986.

² Eng. - Agr., M.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG. Caixa Postal 176, CEP 37200 Lavras, MG.

³ Eng. - Agr., M.Sc., Centro de Informática na Agricultura - CIAGRI/USP, ESALQ, Caixa Postal 9, CEP 13400 Piracicaba, SP.

⁴ Eng. - Agr., Ph.D., Prof. Dep. de Zool., Univ. Fed. do Paraná. Caixa Postal 3034, CEP 80000 Curitiba, PR.

tamento diferente para a oviposição em milho em espiga ou debulhado. Neste último, a postura realizava-se, preferencialmente, na região do pedúnculo, ao redor do embrião e no embrião, respectivamente.

Quanto à região de saída dos adultos dos grãos existem poucas informações. Surtess (1963) constatou que em trigo com elevado teor de umidade o dano causado por *S. granarius* situava-se na superfície dorsal e, naqueles com umidade mais baixa, a extremidade final do embrião era a região mais danificada. No milho em espiga, onde os orifícios são facilmente reconhecidos (Rosseto 1972), observa-se que a grande maioria dos grãos apresenta perfurações na ponta. Este modelo parece relacionado ao fato de, por estarem os grãos presos ao sabugo e encostados uns aos outros, os adultos poderiam sair somente pela ponta, única região em contato com o meio ambiente. Entretanto, em milho debulhado, esta hipótese não se configuraria pois as diversas regiões do grão permitiriam a saída dos adultos para o exterior. Neste trabalho foi estudado o comportamento de *S. oryzae* em relação a sua preferência em deixar os grãos debulhados de três cultivares de milho em diferentes regiões.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido sob condições controladas de temperatura ($25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$), umidade relativa ($70\% \pm 5\%$) e fotoperíodo (doze horas). As parcelas experimentais eram constituídas por frascos de vidro contendo 500 grãos de milho, previamente expurgados e em equilíbrio com a umidade ambiental. Os frascos foram fechados com tampa metálica perfurada, que foi vedada com tela de nylon para evitar a fuga de insetos. Foram realizadas infestações artificiais com cinco, dez e 20 casais de *S. oryzae* por frasco, nas cultivares de milho Flint Composto, Piranão e híbrido C-111. Os adultos tinham 24 horas de vida na instalação do ensaio e a determinação do sexo foi feita através das características do rostro descritas por Richards (1947) e por Reddy (1951). As avaliações, para a localização dos orifícios nos grãos, foram feitas aos 60, 105 e 150 dias após o confinamento, adotando-se o esquema de divisão teórica dos grãos em seis regiões, proposto por Rosseto (1972) e apresentado na Fig. 1.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 18 tratamentos (três cultivares x seis posições), em três repetições, sendo cada bloco constituído pela média de grãos com orifícios em cada posição, por nível de

infestação. Foram considerados, apenas, os resultados obtidos após 150 dias de infestação, os mais representativos das condições naturais, com altas populações de insetos. Os dados foram normalizados pela transformação $\sqrt{x + 0,5}$ e submetidos à análise de variância.

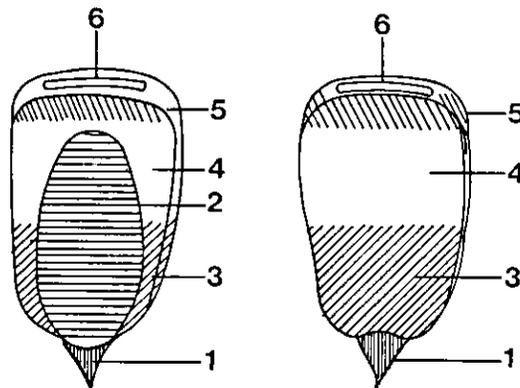


FIG. 1. Esquema da divisão teórica do grão de milho em regiões (Rosseto 1972).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observaram-se diferenças significativas para o número de orifícios entre blocos e, principalmente, entre as médias das diferentes regiões dos grãos. Embora as cultivares não diferissem estatisticamente, a interação posição x cultivares foi altamente significativa. O coeficiente de variação foi de 8,00%.

Pela Tabela 1 e Fig. 2 verifica-se que o número

TABELA 1. Número e percentual de grãos de milho com orifícios de emergência de adultos de *Sitophilus oryzae*, por região.

Região	Médias ¹	
	$\sqrt{x + 0,05}$	%
6	10,04 a	41,10
2	6,58 b	17,20
1	6,57 b	17,19
3	5,11 c	10,24
4	4,33 d	7,44
5	4,11 d	6,82
DMS	0,70	
Coef. variação (%)		8,00

¹ Resultados seguidos pela mesma letra não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

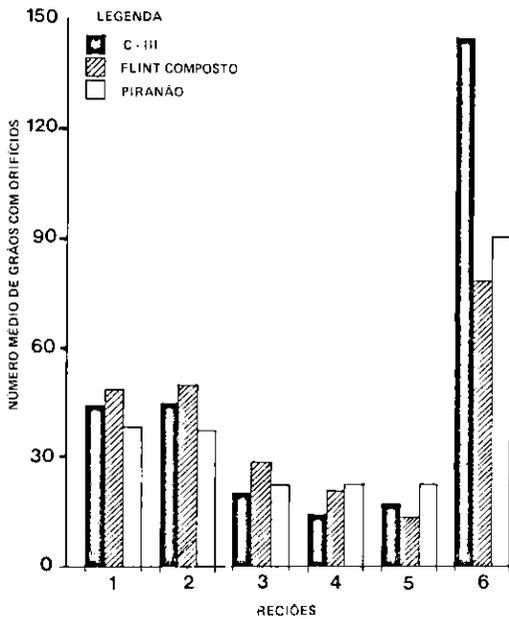


FIG. 2. Número médio de grãos de três cultivares de milho com orifícios de saída dos adultos de *Sitophilus oryzae* nas diferentes regiões.

de grãos que apresentavam orifícios na região 6 (Fig. 1) foi significativamente maior do que nas demais posições. Seguiram-se as regiões 2 e 1, a região 3 e, finalmente, as regiões 4 e 5. O desdobramento da interação posição x cultivares mostrou que o híbrido C-111 apresentou maior número de grãos com orifícios na posição 6 que as outras cultivares (Tabela 2).

TABELA 2. Número e percentual de grãos de orifícios de emergência de adultos de *Sitophilus oryzae*, por cultivar de milho, dentro da região 6.

Cultivares	Médias ¹	
	$\sqrt{x + 0,05}$	%
C - 111	11,96 a	46,04
Flint Composto	8,74 b	24,39
Piranão	9,43 b	29,56
DMS	1,21	

¹ Resultados seguidos pela mesma letra não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P ≥ 0,05).

Os resultados obtidos permitem concluir que, mesmo em milho debulhado, no qual todos os lados do grão oferecem condições para o rompimento dos adultos, estes preferem sair pela ponta dos grãos (região 6, Fig. 1), independentemente da variedade. Como *Sitophilus* spp. oviposita preferencialmente na região do pedúnculo (Rosseto 1972, Bishara 1967) acredita-se que após a eclosão das larvas estas tenderiam a se locomover para as regiões do grão mais ricas em carboidratos, pois estas espécies requerem grandes quantidades destes compostos para seu desenvolvimento (Fraenkel & Blewett 1943, Richards 1947). Assim, até que as larvas estivessem próximas da pupação, já se teriam movimentado por todo o grão no sentido pedúnculo-ponta e esta fase ocorreria próxima a esta região, por onde romperiam os adultos. Os orifícios no embrião e suas adjacências, mostravam ter sido abertos pelos adultos provenientes de gerações mais novas. Quando o endosperma dos grãos não mais possuía suporte alimentar para as larvas estas tenderiam a se alimentar do germe, onde completariam seu ciclo. Isto pode ser constatado considerando-se que o híbrido C-111, com o maior teor de carboidratos dentre as cultivares estudadas (Matioli & Almeida 1979), apresentou o maior número de orifícios na ponta dos grãos. Embora o fator alimentar possa condicionar o comportamento dos insetos, em relação à nítida preferência que os adultos mostraram pelos orifícios localizados na ponta dos grãos, outros fatores, como estímulos táteis pelo formato do grão, devem ser considerados e estudados.

CONCLUSÕES

1. Em milho debulhado os adultos de *S. oryzae* apresentaram preferência significativa por saírem dos grãos através de orifícios localizados na sua parte distal, onde sempre se observou o maior número de perfurações.

2. Este comportamento foi independente da variedade de milho pois em todas elas prevaleceu esta preferência. Entretanto, o híbrido C-111, com maior teor de carboidratos no endosperma foi a cultivar com maior número de perfurações na ponta dos grãos.

3. Esta preferência está associada às exigências nutricionais das larvas, consumidoras de carboidratos. A procura destes compostos conduz as larvas para o endosperma, levando-as para a extremidade dos grãos. Nesta região ocorre a pupação e posterior emergência dos adultos.

4. Após o consumo dos carboidratos por altas populações larvais, as gerações mais novas tendem a se alimentar do germe, uma vez que esta região situou-se em segundo lugar na preferência dos adultos para deixar os grãos.

5. Estudos adicionais precisam ser realizados para confirmação destas hipóteses bem como para a determinação de outros fatores, como os estímulos táteis, envolvidos neste comportamento dos insetos.

REFERÊNCIAS

- BISHARA, S.I. Factors involved in recognition of the oviposition sites of three species of *Sitophilus*. *Bull. Soc. Entomol. Égypte*, 51:71-94, 1967.
- COTTON, R.T. Rice weevil (*Calandra* *Sitophilus oryza*. *J. Agric. Res.*, Washington, 20(8):605-14, 1920.
- FRAENKEL, C. & BLEWETT, M. The natural food requirements of several species of stored product insects. *Trans. R. Entomol. Soc. London*, 9(2): 457-90, 1943.
- LINSLEY, E.G. Natural sources, habitats and reservoirs of insects associated with stored food products. *Hilgardia*, 16(4):187-224, 1944.
- MATIOLI, J.C. & ALMEIDA, A.A. Alterações nas características químicas dos grãos de milho causadas pela infestação de *Sitophilus oryzae* (L., 1763). III. Nitrogênio total e carboidratos. *R. bras. Armaz.*, 4(1):57-68, 1979.
- REDDY, D.B. Determination of sex in adult rice and granary weevils. *Pan-Pac. Entomol.*, 27(1):13-6, 1951.
- RICHARDS, O.W. Observations on grain weevils, *Calandra* (Col., Curculionidac). I. General biology and oviposition. *Proc. Zool. Soc. London*, 117:1-43, 1947.
- ROSSETO, C.J. Resistência de milho à pragas da espiga *Helicoverpa zea* (Bodie), *Sitophilus zeamais* Motschulsky e *Sitotoga cerealella* (Oliver). Piracicaba, ESALQ, 1972. 111p. Tese Doutorado.
- SURTESS, G. Site of damage to whole wheat grains by five species of stored-product beetles. *Entomol. Mon. Mag.*, 99:178-81, 1963.