

EFEITOS DE CULTIVARES DE MILHO SOBRE O CRESCIMENTO DE POPULAÇÕES DE SITOPHILUS ORYZAE¹

JOSÉ CLARET MATIOLI¹

RESUMO - Foram estudados os efeitos de cultivares de milho sobre a população de *Sitophilus oryzae* (L., 1763) (Col., Curculionidae), em laboratório. Os ensaios foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com três repetições. As cultivares Flint Composto, Piranão e o híbrido C-111 foram submetidos a infestações iniciais de 0; 5; 10 e 20 casais de insetos, por períodos de armazenamento de 60; 105 e 150 dias. O número médio de insetos emergidos no híbrido C-111 foi significativamente maior que na 'Flint Composto', que não diferiu da 'Piranão'. A população de *S. oryzae* aumentou com a infestação inicial e o período de armazenamento, exceto no híbrido C-111 que, com maiores infestações iniciais, apresentou um decréscimo no número de adultos vivos após 105 dias, devido à saturação populacional em substrato alimentar restrito. Concluiu-se não ser a dureza dos grãos o único fator que afetou o crescimento populacional, atribuindo-se importância ao teor de carboidratos como elemento favorável à multiplicação dos insetos.

Termos para indexação: milho, armazenamento, resistência, danos.

EFFECTS OF CORN VARIETIES ON THE GROWTH OF SITOPHILUS ORYZAE POPULATIONS

ABSTRACT - This paper is concerned with the effects of different corn varieties on the development of populations of *Sitophilus oryzae* (L., 1763) (Col., Curculionidae) under laboratory conditions. The experiment was established in a completely randomized design in a factorial scheme, with three replications. The C-111 hybrid, Piranão and Flint Composto varieties were infested with 0; 5; 10 and 20 pairs of insects and stored for 60; 105 and 150 days. Analysis of variance confirmed the number of insects that emerged from C-111 hybrid was significantly greater than Flint Composto which did not differ statistically from the Piranão variety. The *S. oryzae* population increased with the initial infestation and storage period, except for the hybrid which caused a decrease in the number of alive adults after 105 days of storing period with the highest initial population, due to the feeding competition in a restricted nutritional substratum. The hardness of the grains was not the only factor affecting the populational development of this species. The carbohydrates content had an important role as a favorable factor for insects reproduction.

Index terms: corn, storage, varietal resistance, damage.

INTRODUÇÃO

A utilização de variedades de cereais resistentes ao ataque de insetos do gênero *Sitophilus* é considerada como um dos mais promissores métodos de controle desta praga, podendo-se avaliar os fatores de resistência através do estudo do tamanho das populações que se desenvolvem nos grãos (Singh & McCain 1963, Vanderschaaf et al. 1969, Kamel & Zewar 1973). Entretanto, este crescimento está relacionado ao período de armazenamento e à infestação inicial, que condicionam o tamanho das populações finais (Irabagon 1959, Howe 1973).

A dureza das sementes tem sido considerada como fator importante sobre o desenvolvimento

de populações de *Sitophilus* em milho (Eden 1952, Singh & McCain 1963, Villacis et al. 1972, Schoonhoven et al. 1975). Este parâmetro parece diretamente associado ao pericarpo que, mais duro, tende a ser menos danificado pelos insetos, atuando como uma barreira para a oviposição. A composição química dos grãos também afeta o desenvolvimento e a reprodução dos insetos (Soderstrom & Wilbur 1966, Rhine & Staples 1968, Schoonhoven et al. 1972), observando-se uma preferência do *S. oryzae* em alimentar-se do endosperma dos grãos, rico em carboidratos (Fraenkel & Blewett 1943, Richards 1947), atribuindo-se importância ao teor destes compostos como um dos fatores ligados à susceptibilidade dos grãos de milho ao ataque de *S. oryzae* (Singh & Sinhá 1977, Matioli & Almeida 1979a). Foram também pesquisados os efeitos de diferentes variedades de cereais sobre as populações de *Sitophilus* spp. (Russel 1968, Chahal & Singh 1974, Ramalho et al. 1977),

¹ Aceito para publicação em 13 de novembro de 1984.

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

concluindo-se que as variedades e o tamanho dos grãos afetavam a oviposição e a fecundidade das fêmeas, observando-se maior postura e número de insetos em variedades de grãos maiores (Ewer 1945, Russel 1962, Morrison 1964, Villacis et al. 1972).

O objetivo deste trabalho foi a determinação do efeito de três cultivares de milho, com características diferentes, sobre o crescimento de populações iniciais de *S. oryzae*, buscando identificar alguns dos fatores responsáveis por este crescimento, para posterior utilização em programas de melhoramento genético, visando a resistência varietal do milho ao ataque desta praga.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido nos laboratórios do Departamento de Zoologia da UFPR, sob condições controladas de temperatura ($25 \pm 1^\circ\text{C}$), umidade relativa ($70 \pm 5\%$) e fotoperíodo (12 horas). Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial, com três repetições. As cultivares de milho Flint Composto, Piranão e o híbrido C-111 foram submetidos a quatro populações (0; 5; 10 e 20 casais) iniciais de *S. oryzae* por períodos de armazenamento de 60; 105 e 150 dias após a infestação. As parcelas experimentais consistiam em frascos de vidro vedados com tela e contendo 500 grãos de

milho selecionados, secados ao sol e expurgados para evitar infestações de campo. Todas as cultivares foram analisadas para determinação de sua composição química, de acordo com os métodos descritos por Matioli & Almeida (1979a, b, c).

Os insetos foram provenientes de criação em laboratório e pertenciam à espécie *Sitophilus oryzae* (L., 1763) (Coleoptera, Curculionidae). A determinação do sexo foi feita através da rugosidade do rostrum, conforme descrição de Reddy (1951). A idade dos insetos foi padronizada em 0 - 24 horas de vida adulta na montagem do ensaio, segundo recomendação de Dobie (1974).

Após cada período de armazenamento, retiravam-se 36 frascos (três cultivares x quatro populações iniciais x três repetições) para as avaliações. A separação dos insetos vivos, mortos e resíduos dos grãos foi feita por peneiração, capturando-se os adultos vivos com equipamento a vácuo, para posterior contagem. A interpretação estatística dos resultados foi feita pela análise de variância, com normalização dos dados pela transformação $\sqrt{x + 0,5}$ e teste de Tukey ($p > 0,05$) para a separação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que o híbrido C-111 foi a cultivar mais favorável ao crescimento populacional de *S. oryzae*, em contraste com a cultivar Flint Composto, na qual se registraram as menores populações (Tabela 1 e Fig. 1). Este fato poderia

TABELA 1. Comparação entre as médias do número de adultos vivos de *Sitophilus oryzae* ($\sqrt{x + 0,5}$) nos grãos de milho, nos diferentes tratamentos. Médias de três repetições.

Tratamentos	Populações iniciais (PI) (número de casais)				Médias
	0	5	10	20	
Cultivares (C)					
C-111	0,707 a	9,637 a	14,776 a	17,002 a	10,531 a
Flint Composto	0,707 a	9,410 a	11,968 b	14,440 b	9,131 b
Piranão	0,707 a	11,025 a	12,317 b	15,621 ab	9,973 ab
Períodos de armazenamento (PA) (dias)					
60	0,707 a	7,162 c	10,449 b	11,550 c	7,479 c
105	0,707 a	9,636 b	14,118 a	16,287 b	10,187 b
150	0,707 a	13,273 a	14,444 a	19,287 b	11,913 a
Médias	0,707 D	10,024 C	13,020 B	15,688 A	

Obs.: Em colunas, resultados seguidos pela mesma letra minúscula e, em linha, pela mesma letra maiúscula, não apresentam diferenças significativas, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

DMS - para interações C x PI e PA x PI = 2,266

- para médias C e PA = 1,133

- para média PI = 1,440

Coefficiente de variação = 20,34%.

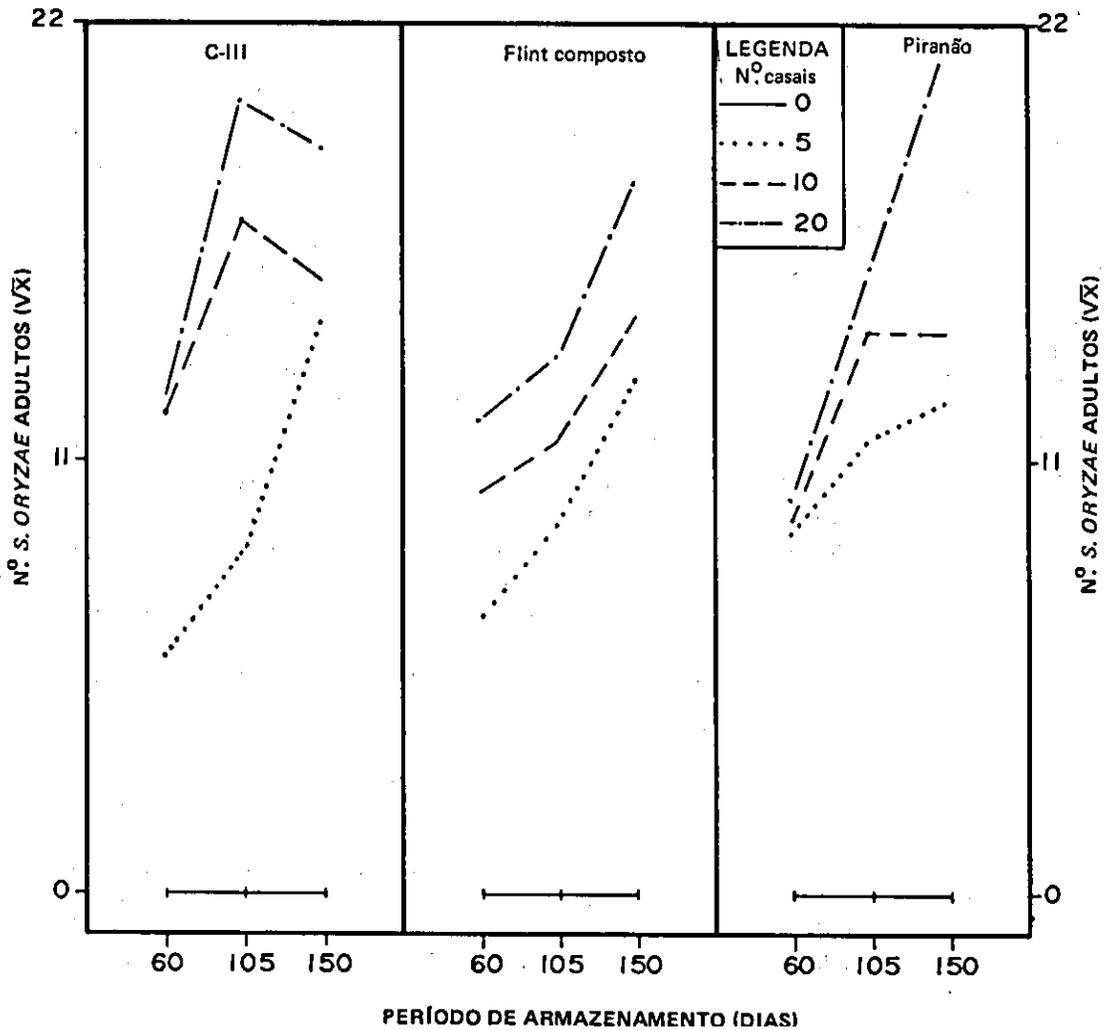


FIG. 1. Número de adultos vivos de *Sitophilus oryzae* nos grãos de três cultivares de milho. Média de três repetições.

ser atribuído à menor dureza deste híbrido caso a cultivar Piranão, com esta mesma característica (Tabela 2), não houvesse apresentado uma população final de insetos relativamente menor (Tabela 1). Considerando-se que a cultivar Piranão, mesmo sendo mais protéica que o híbrido C-111, apresentou menor população de *S. oryzae* e que este último apresentava maior concentração de carboidratos que, segundo Singh & Sinha (1977) e Matioli & Almeida (1979a), são importantes no metabolismo destes insetos, concluiu-se que o teor de glicídeos tenha sido um fator importante no crescimen-

to populacional de *S. oryzae*. Esta conclusão pode ser ratificada ao se observar que a cultivar Flint Composto, de maior dureza e quimicamente próxima à 'Piranão' (Tabela 2), apresentou crescimento populacional semelhante ao desta última e significativamente diferente do híbrido C-111 (Tabela 1). Assim, acredita-se que, após o rompimento da barreira física relativa à dureza do pericarpo, o teor de carboidratos adquiriu importância na susceptibilidade dos grãos de milho ao *S. oryzae*.

Observou-se que, nas parcelas infestadas inicialmente com 10 e 20 casais de insetos no híbrido

TABELA 2. Composição química e características dos grãos de milho à época da montagem do ensaio. Média de três repetições.

Parâmetros	Unidade	Cultivares		
		C-111	Flint composto	Piranão
Umidade	%	12,8577	12,5267	12,6348
Nitrogênio total	%	9,7798	13,0627	13,6046
Carboidratos	%	71,4394	68,7066	67,5333
Minerais	%	1,1550	0,9447	1,3738
Óleo	%	4,7679	4,7591	4,8533
Peso do grão*	g	0,2565	0,3093	0,3575
Dureza do tegumento	-	mole	duro	mole

* Média de 500 grãos/repetição.

C-111, a população final obtida após 150 dias de armazenamento foi menor que aos 105 dias (Fig. 1). Este fato pode ser explicado considerando-se o menor suporte alimentar oferecido por esta cultivar, cujos grãos são de menor tamanho (Tabela 2) e mais favoráveis ao aumento populacional, atingindo o ponto de esgotamento nutricional num menor período de tempo. Observou-se grande competição alimentar após 105 dias de armazenamento, quando os grãos estavam praticamente destruídos. A cultivar Piranão, com grãos de maior tamanho e, conseqüentemente, maior disponibilidade alimentar, apresentou a maior população observada no ensaio, aos 150 dias de armazenamento, com populações iniciais de 20 casais de insetos (Fig. 1), confirmando a hipótese acima.

Não se observaram diferenças significativas entre as três cultivares dentro da infestação inicial com cinco casais (Tabela 1), indicando que, em baixas populações, as variedades tenderam a apresentar o mesmo nível de susceptibilidade ao inseto, o que não ocorreu em populações maiores. Assim, em pesquisas visando a determinação de fatores de resistência do milho a *S. oryzae*, devem ser utilizadas maiores populações da praga, para maior representatividade nos resultados obtidos.

O aumento no número de *S. oryzae*, em função do período de armazenamento e das populações iniciais (Tabela 1 e Fig. 1), confirma as citações de Irabagon (1959) e Howe (1973), nas quais a abundância destes insetos é conseqüência da infestação inicial, do período e das condições de armazenamento.

CONCLUSÕES

1. As maiores populações de *S. oryzae* foram encontradas no híbrido C-111, mais susceptível ao ataque desta espécie. Seguiram-se as cultivares Piranão e Flint Composto.

2. O crescimento da população foi relacionado ao teor de carboidratos dos grãos. O híbrido C-111, mais rico nestes compostos, foi mais susceptível à praga, durante todo o ensaio.

3. O híbrido C-111 favoreceu maior crescimento populacional até 105 dias, partindo-se de infestações iniciais de 10 e 20 casais. Após este período, observou-se um decréscimo no número de insetos, devido ao esgotamento alimentar pelo menor tamanho dos grãos em relação às outras cultivares.

4. Todas as cultivares propiciaram populações finais semelhantes quando foram realizadas infestações iniciais com cinco casais de insetos. Concluiu-se não ser possível detectar diferenças entre variedades submetidas a pequenas populações de *S. oryzae*.

5. Em todas as cultivares de milho, a população de *S. oryzae* cresceu em função da infestação inicial e do período de armazenamento.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Armando Antunes Almeida, do Departamento de Zoologia da UFPR, pela orientação, e ao Eng. - Agr., Carlos Henrique Mattioli, da EMBRAPA/CENA, pelo assessoramento estatístico.

REFERÊNCIAS

- CHAHAL, B.S. & SINGH, L. The relative susceptibility of different varieties of wheat to *Sitophilus oryzae* (L.) and *Rhyzopertha dominica* Fabr. Bull. Grain Technol., 12(3):223-5, 1974.
- DOBIE, P. The laboratory assessment of the inherent susceptibility of maize varieties to post-harvest infestations by *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera, Curculionidae). J. Stored Prod. Res., 10(3/4):183-98, 1974.
- EDEN, W.G. Effects of kernel characteristics and components of husk cover on rice weevil damage to corn. J. Econ. Entomol., 45(6):1084-5, 1952.
- EWER, R.F. The effect of grain size on the oviposition of *Calandra oryzae* L. Proc. R. Entomol. Soc. London (A), 20: 57-63, 1945.
- 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.
- HOWE, R.W. Loss of viability of seed in storage attributable to infestations of insects and mites. Seed Sci. Technol., 1:562-86, 1973.
- IRABAGON, T.A. Rice weevil damage stored corn. J. Econ. Entomol., 52(6):1130-6, 1959.
- KAMEL, A.H. & ZEWAR, M.M. Loss in weight in stored corn and millet due to *Sitophilus oryzae* and *Rhyzopertha dominica* infestations. Agric. Res. Rev., 51(1):29-31, 1973.
- MATIOLI, J.C. & ALMEIDA, A.A. Alterações nas características químicas dos grãos de milho causadas pela infestação do *Sitophilus oryzae* (L., 1763). III. Nitrogênio total e carboidratos. R. bras. Armaz., 4(1):57-68, 1979a.
- MATIOLI, J.C. & ALMEIDA, A.A. Alterações nas características químicas dos grãos de milho causadas pela infestação do *Sitophilus oryzae* (L., 1763). II. Teor e índice de acidez do óleo. R. bras. Armaz., 4(1):47-56, 1979b.
- MATIOLI, J.C. & ALMEIDA, A.A. Alterações nas características químicas dos grãos de milho causadas pela infestação do *Sitophilus oryzae* (L., 1763). I. Umidade e composição mineral. R. bras. Armaz., 4(1):36-46, 1979c.
- MORRISON, E.O. The effect of particle of sorghum grain on development of the weevil *Sitophilus zeamais*. J. Econ. Entomol., 57(3):390-1, 1964.
- RAMALHO, F.S.; NAGAI, V. & ANGELUCI, E. Comportamento de cultivares de sorgo em relação a *Sitophilus oryzae* (Linné, 1763). Ci. e Cult., 29(11):1296-300, 1977.
- REDDY, D.B. Determination of sex in adult rice and granary weevils. Pan-Pac. Entomol., 27(1):13-6, 1951.
- RHINE, J.J. & STAPLES, R. Effect of high-amylose field corn on larval growth and survival of five species of stored grain insects. J. Econ. Entomol., 61(1):280-2, 1968.
- RICHARDS, O.W. Observations on grain weevils *Calandra* (Col., Curculionidae). I. General biology and oviposition. Proc. Zool. Soc. London, 117:1-43, 1947.
- RUSSEL, M.P. Effects of sorghum varieties on the lesser rice weevil *Sitophilus oryzae* (L.) I. Oviposition, immature mortality and size of adults. Ann. Entomol. Soc. Am., 55(6):678-85, 1962.
- RUSSEL, M.P. Influence of rice varieties on oviposition and development of the rice weevil *Sitophilus oryzae* and the maize weevil *S. zeamais*. Ann. Entomol. Soc. Am., 61(6):1335-6, 1968.
- SCHOONHOVEN, A.V.; HORBER, E.; MILLS, R.B. & WASSON, C.E. Resistance in corn kernels to the maize weevil. Proc. North Cent. Branch Entomol. Soc. Am., 27:108-10, 1972.
- SCHOONHOVEN, A.V.; HORBER, E.; WASSON, C.E. & MILLS, R.B. Selection for resistance to the maize weevil in kernels of maize. Euphytica, 24:639-44, 1975.
- SINGH, D.N. & MCCAIN, F.S. Relationship of some nutritional properties of the corn kernel to weevil infestations. Crop Sci., 3:259-61, 1963.
- SINGH, N.B. & SINHA, R.N. Carbohydrates, lipid and protein in the developmental stages of *Sitophilus oryzae* and *S. granarius* (Coleoptera, Curculionidae). Ann. Entomol. Soc. Am., 70(1):107-11, 1977.
- SODERSTRON, E.L. & WILBUR, D.A. Biological variations in three geographical populations of the rice weevil complex. J. Kans. Entomol. Soc., 39(1):32-41, 1966.
- VANDERSCHAAP, P.; WILBUR, D.A. & PAINTER, R.H. Resistance of corn to laboratory infestation of the larger rice weevil *Sitophilus zeamais* Mots. J. Econ. Entomol., 62(2):352-5, 1969.
- VILLACIS, S.J.; SOSA, M.C. & ORTEGA, C.A. Comportamiento de *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepid.: Gelechiidae) y de *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleopt.: Curculionidae) en diez tipos de maíz con características contrastantes. Rev. Peru. Entomol., 15(1):153-64, 1972.