

AVALIAÇÃO DO DANO DE *Sitophilus zeamais* EM SEMENTES  
DE DIFERENTES TIPOS DE MILHO\*

Evaluation of Damages Caused by *Sitophilus zeamais* in Corn Types

Irno Luiz Mallmann\*\*, Lindolfo Storck\*\*\* e Dionisio Link\*\*\*\*

**RESUMO**

Estudou-se em laboratório os danos causados pelo gorgulho, *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) em cultivares de milho híbrido comum, doce, superdoce e farináceo.

Verificou-se que as cultivares doces e superdoces sofreram menores reduções de peso devido ao ataque do gorgulho.

Aparentemente as cultivares doces e superdoces apresentaram um efeito negativo (deterrente) sobre a capacidade de alimentação dos gorgulhos.

As cultivares doces e superdoces apresentaram os menores valores de poder germinativo das sementes.

Em caso de armazenagem de sementes de cultivares doces e superdoces há necessidade de controle da infestação e de proteção ao ataque do gorgulho.

UNITERMOS: tipos de milho doce, dano do caruncho, *Sitophilus zeamais*.

**SUMMARY**

An experiment was conducted in laboratory in order to observe damages caused by corn weevil, *Sitophilus zeamais*, Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) in common hybrid, sweet, supersweet and flowery corns.

It was observed that sweet and supersweet corns suffered less weight reduction due to corn weevil attacks. Apparently these maizes had a negative effect upon the feeding capacity of these insects.

---

\* Trabalho parcialmente financiado pela UFSM e CNP de Hortaliças, EMBRAPA.

\*\* Acadêmico do Curso de Agronomia, com bolsa de Iniciação à Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria. 97.119-Santa Maria, RS.

\*\*\* Professor Adjunto do Departamento de Fitoecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

\*\*\*\* Professor Adjunto do Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

Also, sweet and supersweet corns had a lower germination percentage than other corn types. Therefore special care must be taken when storing sweet and supersweet varieties in order to avoid infestation and attack by the corn weevil.

KEY WORDS: sweet corn, weevil damage, *Sitophilus zeamais*.

## INTRODUÇÃO

O gorgulho, *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) é considerado, no Brasil, o inseto-praga mais importante dos grãos de cereais armazenados devido as suas características de elevado potencial biótico, de infestação cruzada e de profundidade, grande número de hospedeiros tanto de sobrevivência, como de reprodução, sendo que tanto as larvas como os adultos danificam os grãos (ROSSETTO, 12, 14; MARICONI, 5; GALLO et alii, 2).

Os danos causados por este inseto podem ser quantitativos como a perda de peso (CAMPOS & BITRAN, 1; ROSSETTO, 14; VEIGA, 18) ou qualitativos, entre outros, como redução do poder germinativo (GALLO et alii, 2).

O gorgulho do milho foi capaz de distinguir grãos resistentes de grãos susceptíveis, mesmo quando misturados, por isto, pode ser usado como meio de seleção em populações de milho com variabilidade genética para resistência (SANTOS & FOSTER, 16).

SING & Mc CAIN (17) e Mc CAIN & EDEN (6) concluíram que a dureza do grão e o conteúdo de açúcar foram os fatores mais importantes em resistência de milho ao gorgulho.

Vários métodos tem sido usados para determinar os danos causados pelo gorgulho (SING & Mc CAIN, 17; OLAIZOLA & LAZARO, 7; VEIGA, 18); no entanto, os métodos de progênie total e perda de peso foram os mais fáceis de serem utilizados ao estudar resistência em milho (ROSSETTO, 14; RAMALHO et alii, 8, 9, 10).

Diversos estudos foram realizados para determinar a resistência de raças, variedades e híbridos ao gorgulho (VEIGA, 18; LINK & ESTEFANEL, 3; LINK & PIGNATARO, 4; RAMALHO et alii, 8, 9, 10; REZENDE et alii, 11); no entanto, com relação ao milho doce no Brasil não foram encontrados estudos.

O presente trabalho objetiva a determinação dos danos causados pelo gorgulho em sementes de milho híbrido comum, doce, superdoce e farináceo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado compreendeu sementes de 12 cultivares de milho, sendo oito cultivares de milho doce: populações DXL-3 (C-1), SIN-1 (C-2), SMD-1 (-3), SMD-3 (C-7), SMD-13 (C-5), DXL-1 (C-6), Pozo Amarillo (C-8) e Super Doce do Hawaii (C-4), três cultivares de milho híbrido comum (Híbridos Pioneer 6875 (C-11), 515 (C-12), X-307 (C-10)), e uma população de milho branco farináceo (C-9). Além disto, foram utilizados insetos adultos de *S. zeamais* Mots. obtidos em sementes de milho armazenado em galpão.

Todas as sementes, antes do início da pesquisa, foram submetidas ao expurgo com fosfina e feitas as determinações iniciais da porcentagem de infestação, redução do peso (GALLO et alii, 2), poder germinativo e umidade em laboratório.

A preferência do gorgulho aos diferentes genótipos de milho foi testado pelo método do Ensaio de Livre Escolha (VEIGA, 18), onde foram utilizados três sacos de pano (repetições). Dentro de cada saco foram colocadas as sementes das 12 cultivares, divididas em três porções de 200 gramas por cultivar (dentro de outros saquinhos de pano) e estes distribuídos ao acaso. As três porções de cada cultivar foram avaliadas aos 90, 120 e 150 dias após o início da infestação, que ocorreu no dia 11 de maio de 1984. As condições ambientais do local onde os tratamentos ficaram armazenados foram: temperatura média de maio a agosto (0-90 dias) foi de 15°C com 83% de U.R. do ar; de agosto a setembro (90-120 dias) a temperatura média foi de 15,8°C com 80% de U.R. do ar, e de setembro a outubro (120-150 dias) a temperatura média foi de 20,8°C com 76% de U.R. do ar. A infestação com o gorgulho (*S. zeamais* Mots.), dentro de cada saco, foi feita a partir da mistura ao acaso de 300 insetos adultos, não sexados. Para as avaliações aos 90, 120 e 150 dias foram retirados uma porção de cada cultivar de cada repetição, ao acaso, realizado o expurgo e posteriormente a avaliação de porcentagem de infestação, redução de peso, poder germinativo e teor de umidade em laboratório.

Esta pesquisa foi realizada nos departamentos de Fitotecnia e de Defesa Fitossanitária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, no período de março de 1984 a julho de 1985.

A análise dos dados foi feita no Núcleo de Processamento de Dados da UFSM, e compreendeu o estudo das correlações, regressões e análise da variância entre as causas de variação estudadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das características observadas nas cultivares de milho testadas com gorgulho do milho são encontradas na Tabela 1.

Os resultados da análise da variância acham-se na Tabela 2. Nesta tabela pode-se observar que as porcentagens de perda de peso e porcentagem de germinação tiveram resultados significativos entre as diferentes cultivares, ao nível de 5% na análise de variância.

A influência do tempo de infestação do gorgulho sobre a porcentagem de umidade em cada cultivar testada é encontrada na Figura 1. As cultivares C1, C2, C6, C9, C11 e C12 não apresentaram diferença significativa ao nível de 5%.

A Figura 2 mostra a influência do tempo de infestação do gorgulho sobre a porcentagem de infestação nos grãos do germoplasma estudado.

O teor de umidade em algumas cultivares tendeu a decrescer linearmente, enquanto que em outras este decréscimo apresentou uma tendência para hipérbole (regressão quadrática), isto é, após atingir um mínimo tornou a aumentar. Esta variação era esperada em razão da composição genética do material pesquisado, destacando-se estatisticamente a cultivar (população) FARINACEO BRANCO como a de maior teor médio de umidade do grão, aos 150 dias de infestação do gorgulho.

O tempo de infestação influenciou linearmente a porcentagem de grãos infestados pelo gorgulho, isto é, à medida que aumentou o tempo de exposição ao ataque do gorgulho, maior o número de grãos infestados, concordando com CAMPOS & BITRAN (1) quanto a este fator.

A perda de peso variou significativamente entre as cultivares, independente do caráter doce, superdoce ou híbrido comum, discordando parcialmente de SINGH & Mc CAIN (17) quanto ao conteúdo de açúcar para expressar resistência em relação ao fator perda de peso. Mc CAIN & EDEN (6) e OLAIZOLA & LÁZARO (7) também verificaram que nem sempre estes fatores isoladamente servem para identificar resistência ao gorgulho.

A porcentagem de germinação apresentou uma tendência similar à de perda de peso, ou seja, as cultivares com maior perda de peso apresentaram também uma maior redução do poder germinativo devido à maior frequência de sementes atacadas pelo gorgulho nas suas pontas (onde se encontra o embrião), considerada a região menos dura do grão de milho debulhado, concordando com ROSSETO et alii (15) e RAMALHO et alii (9) de que é este o local preferido de ataque em milho debulhado.

TABELA 1. Valores médios das características observadas em cultivares de milho de diferentes genótipos ( $su_1su_1$  - doce,  $Su_1Su_1$  - normal;  $sh_1sh_1$  - superdoce;  $fl_2fl_2$  - farináceo) sujeitas ao ataque do gorgulho (*S. zeamais* Mots.). Santa Maria, 1984/85.

Cultivar (genótipo)	Umidade (%)*	Perda peso (%)*	P <sub>GT</sub> ‡	P <sub>INT</sub> ‡
1. DXL - 3 ( $su_1su_1$ )	10,35 b**	14,31 ab*	80,75 bc*	1,28 f*
2. SIN - 1 ( $su_1su_1$ )	11,50 b	4,11 cd	60,56 de	10,97 bc
3. SMD - 1 ( $su_1su_1$ )	11,14 b	1,80 d	55,17 e	19,45 a
4. S. Doce Hawaii ( $sh_1sh_1$ )	11,57 b	3,64 cd	63,57 de	13,27 b
5. SMD - 13 ( $su_1su_1$ )	11,21 b	4,44 cd	78,78 c	3,19 ef
6. DXL - 1 ( $su_1su_1$ )	11,24 b	7,75 bc	83,72 ab	2,90 ef
7. SMD - 3 ( $su_1su_1$ )	11,30 b	6,30 bcd	71,56 cd	5,97 de
8. Pozo Amarillo ( $su_1su_1$ )	11,05 b	8,40 abc	71,64 c	11,26 bc
9. Farináceo Branco ( $fl_2fl_2$ )	12,49 a	6,66 bcd	89,33 a	7,49 cd
10. Pioneer X-307 ( $Su_1Su_1$ )	11,47 b	8,53 abc	90,95 a	4,78 de
11. Pioneer 6875 ( $Su_1Su_1$ )	11,19 b	8,69 abc	92,00 a	4,59 de
12. Pioneer 515 ( $Su_1Su_1$ )	11,41 b	12,69 a	88,83 a	3,57 de

\* Umidade (valores no final do experimento) - Perda peso (diferença entre peso inicial e final)

\*\* Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Duncan,  $P < 0,05$ ).

‡ Média da porcentagem de germinação das sementes, analisada com transformação arc.sen  $\sqrt{P}$ .

‡ Média da porcentagem de infestação das sementes, analisada com transformação arc.sen  $\sqrt{P}$ .

TABELA 2. Análise da variância das observações feitas em sementes de milho de diferentes genótipos, sujeitas ao ataque do gorgulho do milho (*S. zeamais* Mots.). Santa Maria, 1984/85.

Causa da Variação	G.L.	Quadrado Médio			
		% de umidade	% perda de peso	PGT <sup>1</sup>	PINT <sup>2</sup>
Cultivar (C)	11	1,36 +	89,34 +	0,22 +	0,09 +
Dia (D)	2	9,07 +	100,26 +	0,07 NS	0,04 +
Reg. Linear	1	12,80 +	61,33 NS	0,09 NS	0,077 +
Reg. Quadrática	1	5,33 +	139,19 NS	0,04 NS	0,003 NS
C x D	22	0,78 +	32,53 NS	0,02 NS	0,006 NS
Erro	68	0,43	28,50	0,04	0,006
Coef. Variação	-	5,80%	76,67%	13,16%	32,36%

+ Significativo ao nível de 5%.

NS Não significativo ao nível de 5%.

<sup>1</sup>  $\text{arc.sen } \sqrt{x/100}$ , onde x = porcentagem de germinação.

<sup>2</sup>  $\text{arc.sen } \sqrt{x/100}$ , onde x = porcentagem de infestação.

As cultivares SMD-1, SIN-1, Pozo Amarillo (doces) e Superdoce do Hawaii (superdoce) apresentaram as maiores porcentagens de grãos infestados, indicando que os gorgulhos atacaram maior número de grãos nestes genótipos e, ao mesmo tempo, as menores perdas de peso, provavelmente por apresentarem fatores negativos (deterrentes) de alimentação, concordando com ROSSETO (13), que referiu ser este um dos fatores de resistência, pois impede (dificulta) o inseto de se alimentar do grão, o que causaria grandes prejuízos. Como o inseto necessita comer, procura outro local (grão), repetindo a operação de infestação.

A maior redução do poder germinativo, devido ao ataque do gorgulho, nas cultivares de genótipos doce e superdoce mostra a importância do controle da infestação destes sobre a qualidade de sementes destas cultivares.

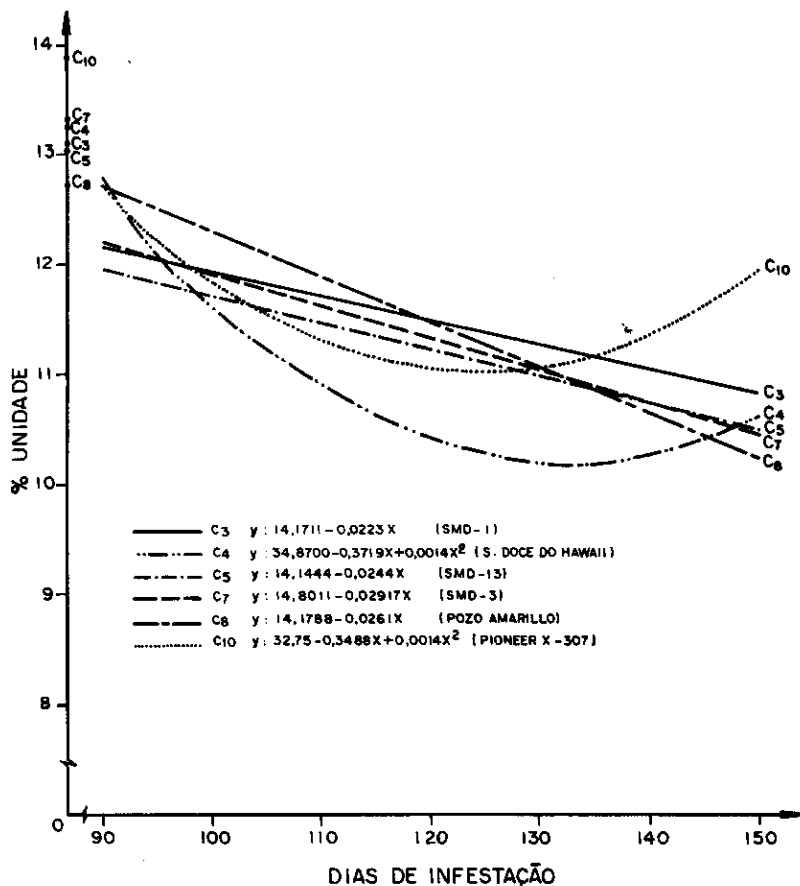


FIGURA 1. Influência do tempo de infestação de 0-150 dias sobre a porcentagem de umidade (% água) em sementes de milho de diferentes genótipos, sujeitas ao ataque do gorgulho do milho (*S. zeamais* Mots.). Santa Maria, RS - 1984/85.

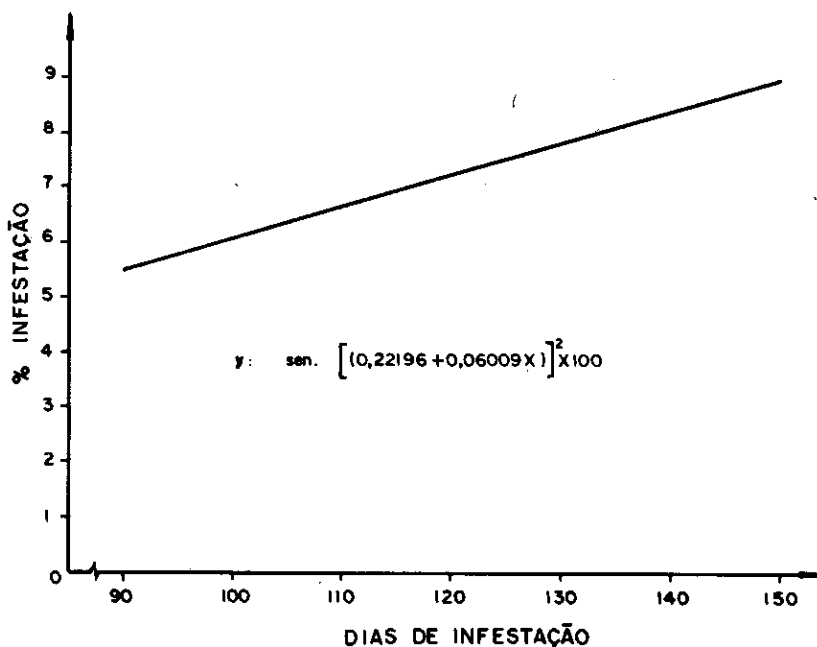


FIGURA 2. Influência do tempo de infestação de 90-150 dias sobre a porcentagem de infestação em sementes de milho de diferentes genótipos, sujeitas ao ataque do gorgulho do milho (*S. zeamais* Mots.). Santa Maria, RS - 1984/85.

#### CONCLUSÕES

Os dados obtidos e analisados permitem concluir que:

- As cultivares doces e superdoces sofrem menor redução de peso devido ao ataque do gorgulho do milho (*S. zeamais* Mots.).
- As cultivares doces e superdoces apresentaram os menores valores de poder germinativo, devido à infestação do gorgulho.
- Aparentemente, as cultivares doces e superdoces apresentaram efeito negativo sobre a capacidade de alimentação dos gorgulhos.
- Em caso de armazenagem de sementes de cultivares doces e superdoces, há necessidade de controle rigoroso de infestação e de proteção ao ataque do gorgulho.



## BIBLIOGRAFIA

1. CAMPOS, T.B. & BITRAN, E.A. Avaliação experimental de prejuízos ocasionados por *Sitophilus zeamais* Motschulsky em milho ensacado. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 3, Maceió, 1976. Maceió, Soc. Entomol. Brasil, Resumos..., 1976. p.121.
2. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FQ, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. & ALVES, S. R. *Manual de Entomologia Agrícola*. S.Paulo, Ceres, 1978, 531p.
3. LINK, D. & ESTEFANEL, V. Diferenças entre variedades de milho à infestação natural por *Sitophilus zeamais* Mots. e *Sitotroga cerealella* (Oliv.). *Agronomia Sulriograndense*, 7(2):157-61, 1971.
4. LINK, D. & PIGNATARO, I.A.B. Infestação do milho no campo pelo complexo de pragas da espiga. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, 1(3):47-60, Santa Maria, UFSM, 1971.
5. MARICONI, F.A.M. *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. 2. Pragas das Plantas cultivadas e dos produtos armazenados*, São Paulo, Nobel, 1976. 466p.
6. Mc CAIN, F.S. & EDEN, W.G. Corn hybrids sought with built-in insect resistance. *Crops Soils*, 17(8):27-8, 1965.
7. OLAIZOLA, L. & LÁZARO, C. Ensayo y modificación de la técnica de Mc CAIN y colaboradores, para determinar la resistencia del maíz al gorgojo (*Sitophilus oryzae* L.). *Rev. Asoc. Ing. Agron. Montevideo*, (114):11-6, 1965.
8. RAMALHO, F.S.; ROSSETTO, C.J. & NAGAI, V. Relação entre dureza do milho e resistência a *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1965. *Ciência e Cultura*, 28(12):1505-6, 1976.
9. RAMALHO, F.S. & NAGAI, V. Comportamento de germoplasmas de milho sob a forma de folhas e grãos debruilhados em relação a *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855. *Ciência e Cultura*, 29(5):584-90, 1977.
10. RAMALHO, F.S.; ROSSETTO, C.J. & NAGAI, V. Relação entre características da espiga e resistência a *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855, em milho. *Ciência e Cultura*, 29(5):590-3, 1977.
11. REZENDE, J.A.M.; ZINSLY, J.R.; ROSSETTO, C.J. & NAGAI, V. Possível fonte de resistência ao caruncho (*Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855). em milho em palha (*Zea mays* L.) *Bragantia*, 37(3): 17-24, 1978.
12. ROSSETTO, C.J. Sugestões para o armazenamento de grãos no Brasil. *O Agrônomo*, 18(9-10):38-51, 1966.
13. ROSSETTO, C.J. *Resistência de Plantas a insetos*. Campinas, Inst. Agronomico, 1967, 37p. (Boletim 175).
14. ROSSETTO, C.J. *Resistência de milho a pragas de espiga, Helioverpa zea* (Boddie), *Sitophilus zeamais*, Motschulsky e *Sitotroga cerealella* (Olivier). Piracicaba, ESALQ, 1972. 144p. (Tese de Doutorado).
15. ROSSETTO, C.J.; ARRUDA, H.V. & SILVA, W.J. Localização dos ovos de *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae) em milho em palha e debruilhados. *Anais Soc. Entomol. Brasil*, 4(1): 21-7, 1975.

16. SANTOS, J.P. & FOSTER, J.E. Mecanismos de resistência do grão de milho ao gorgulho, *Sitophilus zeamais*. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 7. Fortaleza, Soc. Entomol. Brasil, Resumos..., 1971. p. 19 (Resumo T-18).
17. SINGH, D.N. & Mc CAIN, F.S. Relationship of some nutritional properties of the corn kernel to the weevil infestation. *Crop Sci.*, 3:259-61, 1963.
18. VEIGA, A.F.S.L. Susceptibilidade relativa de diversas raças de milho da América Latina, híbridos e variedades comerciais do Brasil ao gorgulho - *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855, e a traça - *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) - Pragas de grãos armazenados em condições de laboratório. Piracicaba, ESALQ, 1969, 145p. (Tese de Mestrado).