RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE MILHO A *Sitophilus oryzae* (Linné, 1763) (1,2)

EMBRAPA - CPATSA

Recebido para publicação em:

F.S. RAMALHO, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, "EMBRAPA", Petrolina, Pernambuco, Brasil e V. NAGAI[3], Instituto Agronômico, Campinas, São Paulo, Brasil.

Abstract. Resistance of corn cultivars to *Sitophilus oryzae* (Linné, 1763). The performance of 49 corn cultivars, including Brasilian commercial varieties and hydrids and some races, were tested for resistance to *Sitophilus oryzae* under laboratory conditions in non choice type of experiment with hulled Kernels. There was significative differences in numbers of weevils emerged as well as for development period. There was a positive correlation between developmental time and hardness measured at the tip of the kernels, but there was no correlation with hardness measured at the coastal region of the kernel. There was negative correlation between numbers of weevils emerged and developmental time. Apparently the reaction of corn cultivars is influenced by the insect species.

---

(1) Coleoptera, Curculionidae

(2) Trabalho realizado na seção de Entomologia do Instituto Agronômico de Campinas, patrocinado pelo acordo UNIÃO-ESTADO—FAPESP, Projeto 72/370, "Resistência de milho a pragas"

(3) Bosista do CNPq

Resistência de cultivares de
FL-00036
39319-1

Resumo. Testou-se o comportamento de 49 cultivares de milho, incluindo variedades e híbridos comerciais brasileiros, assim como raças da América Latina, em relação a Sitophilus oryzae (Linné, 1763). Fêz-se o estudo com milho debulhado, em condições de laboratório. Adotou-se o método de confinamento, para avaliar a resistência dos cultivares a infestação do gorgulho. Houve diferença significativa no número de gorgulhos emergidos, assim como para o período de desenvolvimento. Houve correlação positiva entre o período de desenvolvimento e a dureza da ponta dos grãos, mas não houve correlação com a dureza costal. Encontrou-se uma correlação negativa entre número de gorgulhos emergidos e período de desenvolvimento. O comportamento dos cultivares de milho em relação às espécies de Sitophilus, aparentemente varia com a espécie.

INTRODUÇÃO

O MILHO É UM CEREAL INFESTADO POR Sitophilus zeamais Motschulsky, 1855, como também por Sitophilus oryzae (Linné, 1763), (Birch, 1953); Floyd e Newson, 1959; Morrison, 1964; Williams, 1964; Kiritani, 1965; Bishara, 1967; Rossetto, 1972).

O Sitophilus zeamais é o "gorgulho" mais frequente e mais importante para o milho armazenado no Estado de São Paulo. Todavia, parece não haver fatores limitantes para o desenvolvimento, desses insetos no Estado de São Paulo, e possivelmente se uma das espécies fosse erradicada a outra ocuparia o vazio por ela deixada (Rossetto, 1969).

Alguns trabalhos de resistência de milho Sitophilus zeamais, já foram desenvolvidos, visando fornecer subsídios aos programas de melhoramento contra essa praga, tais como os de Veiga (1969); Rossetto (1972); Ramalho (1975a e 1975b), o que a longo prazo poderão contribuir para controlar a espécie. Dada a perspectiva que existe para o Sitophilus oryzae tornar-se importante para o milho armazenado no Brasil, desenvolveu-se o presente trabalho, com o objetivo de estudar o comportamento de 49 cultiva

res de milho já estudados em relação a Sitophilus zeamais (Ramalho, 1975b), para verificar se possuem o mesmo comportamento em relação a Sitophilus oryzae.

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizaram-se 49 cultivares de milho, incluindo variedades e híbridos comerciais, assim como raças da América Latina, obtidos em 1975 no Centro Experimental do Instituto Agronômico de Campinas (Quadro I).

Logo após a colheita, tomou-se uma amostra em saco de papel de cada um dos cultivares de milho em estudo. Em seguida essas amostras foram acondicionadas em botijões de polietileno, e fumigadas com phostoxin, a fim de eliminar possíveis infestações de campo. Usou-se o phostoxin tendo em vista informações de Rêgo et al. (1975), segundo as quais, o phostoxin não deixa resíduos no substrato que sejam tóxicos para o Sitophilus.

Pesou-se dez gramas de cada cultivar e colocou-se numa caixa de plástico com 48 x 28 x 18 mm, o que constituiu uma parcela experimental.

Montou-se um experimento do tipo sem escolha, em blocos ao acaso com 49 tratamentos e quatro repetições. Utilizaram-se quatro tabuleiros feitos com uma tábua de 365 x 345 mm de espaço útil, com bordos protegidos por um sarrafo de madeira com 10 x 10 mm. Em cada tabuleiro foram colocadas 49 caixinhas com dez gramas de milho. A infestação com Sitophilus oryzae foi feita confinando-se 20 insetos adultos, não sexados, tomados ao acaso, com 30 a 50 dias de idade, em cada caixa de plástico. Após o 10º dia todos os gorgulhos foram removidos. A emergência dos adultos foi registrada diariamente a partir do 20º dia da infestação.

Este trabalho foi realizado em câmara com temperatura de 26,3ºC ± 0,5 e umidade relativa de 75% ± 5. A umidade dos grãos foi de 13% ± 0,5.

Neste ensaio utilizaram-se gorgulhos criados em laboratório em sorgo da variedade Sart.

Estudaram-se algumas características dos grãos dos diferentes cultivares para fins de correlação. O volumefoi estimado com uma proveta, tomando-se 100 grãos ao acaso de cada cultivar de milho; a dureza costal e da ponta, foram medidas com um penetrômetro Instron Universal, pertencente a Faculdade de Tecnologia de Alimentos da Universidade de Campinas, tomando-se 25 grãos ao acaso de cada cultivar, seguindo a técnica descrita por Ramalho et al. (1976).

Consideram-se como parâmetros de resistência dos cultivares de milho em relação a Sitophilus oryzae, o número médiode insetos adultos nascidos, e o período médio em dias de infestação até a emergência dos adultos.

No estudo das correlações lineares simples, trabalhou-se com a média de cada um dos dados obtidos para cada cultivare testou-se a significância pelo teste de "t".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência dos adultos de Sitophilus oryzae começou com 33 dias após a infestação.

O número médio, transformado em $\sqrt{x}$ dos insetos nascidos, assim como o período médio em dias da infestação até a emergência dos adultos, acham-se respectivamente nos quadros 1 e 2, juntamente com os resultados do teste de Tukey.

INSERIR QUADROS 1 e 2

Pelo quadro 1, observa-se que houve diferença significa re os números médios de insetos nascidos dos diferentes

cultivares de milho, o que concorda com os resultados encontrados por Diaz (1967), Veiga (1969), Villacis et al.(1972a) e Ramalho (1975b), que trabalharam com Sitophilus zeamais.

Através do quadro 2, verifica-se que houve diferença significativa entre os períodos médios de desenvolvimento do Sitophilus oryzae. Resultados idênticos foram encontrados por Diaz (1967), Veiga (1969), Villacis et al. (1972a) e Ramalho (1975b), com Sitophilus zeamais.

Os valores obtidos para as características dos grãos de milho estudados, estão sumariados no quadro 3.

INSERIR QUADRO 3

Os coeficientes de correlação linear simples obtidos entre as características do milho e os parâmetros de resistência encontram-se no quadro 4.

INSERIR QUADRO 4

Os dados utilizados no estudo destas correlações lineares simples, foram os dos quadros 1, 2 e 3.

Vê-se que o número dos insetos nascidos, mostrou-se ser correlacionado negativamente (r= - 0,352*), com o período médio de desenvolvimento do gorgulho. Esta relação significativa e negativa está de acordo com os resultdos encontrados por Veiga (1968), Villacis et al. (1972a) e Ramalho (1975b).

A dureza costal dos grãos não apresentou correlação linear simples significativa com o número de gorgulhos, o que concorda com os resultados de Ramalho et al. (1976).

O número de Sitophilus oryzae nascidos não esteve correlacionado de forma significante com a dureza da ponta dos grãos. Este resultado discorda das conclusões de Ramalho et al. (1976), talvez devido ao coeficiente de variação do número de insetos nascidos, que no presente trabalho foi de 30%, e no trabalho de Ramalho et al (1976), foi de 21,4%.

O período médio de desenvolvimento foi positivamente correlacionado com a dureza da ponta do grão. Isto indica que em geral os cultivares de ponta mais dura foram mais resistentes, pois o inseto demora mais para se desenvolver. Isto concorda com o resultado obtido por Ramalho et al. (1976), para Sitophilus zeamais. Não houve correlação entre o número de insetos nascidos ou o período de desenvolvimento com o volume dos grãos de milho. Villacis et al. (1972a e 1972b), obtiveram correlação positiva significante entre o número de insetos nascidos e o volume, entretanto estes autores, utilizaram o número de insetos nascidos de cada grão individual, enquanto que no presente trabalho os autores utilizaram o número de insetos nascidos de 10g de milho, o que provavelmente explica a diferença de resultados.

O comportamento do cultivar de milho em relação às espécies de Sitophilus, aparentemente varia com a espécie, pois o híbrido IAC HMD 6999 B que foi o mais resistente para Sitophilus zeamais (Ramalho, 1976b), foi dos mais suscetíveis a Sitophilus oryzae.

REFERÊNCIAS

1. Birch, L.C., 1953. Experimental background to the study of the distribution and abundance of in insects. I. The influ ence of temperature, moisture and food on the innate capa city for increase of theree grain beetles. Ecology. 34: 698--711.

2. Bishara, S.I., 1967. Factores involved in recognition of the oviposition sites of theree species of Sitophilus. Bull. Soc. Entomol. Egypte, 51:71-94.

3. Dias, G.C., 1967. Some relations hips of representative ra ces of corn from the Latin América germ plasm seed bank to intensity of infestation by the rice weevil, Sitophilus zeamais Motschulsky (Coleoptera-Curculionidae). Manhattan, Kansas State University, 84 p. (Dissertation, Douctor Phi losophy).

4. Floyd, E.H. e Newson, L.D., 1959. Biological study of the rice weevil complex. Ann. Entomol. Soc. Amer. 52(6): 687- - 695.

5. Kiritani, K., 1965. Biological studies on the Sitophilus complex (Coleoptera: Curculionidae) in Japan J. Stored Prod. Res. 1:169-1976.

6. Morrison, E.Q., 1964. A survey on the distribution of the rice weevil complex. Sitophilus spp. infesting stored grain in Texas and a check-list of other stored grain insect pes ts in countered. Tex. J. Sci., 16(1):90-95.

7. Ramalho, F.S., 1975a. Resistência de genótipos de milho ao Sitophilus zeamais. Mots. 1855. In: Reunião Anual da Socie dade Brasileira para o Progresso da Ciência. 27ª, Belo Ho rizonte. Resumos da ..... Belo Horizonte. p. 233.

8. Ramalho, F.S., 1976b. Resistência de raças, híbridos e va riedades de milho em palha e debulhado, ao ataque de Sito- phílus zeamais Motschulsky, 1855. Piracicaba, ESALQ/USP. 122 p. (Tese de Mestrado).

9. Ramalho, F.S.,Rossetto, C.J., Nagai, V., 1976. Relação en tre dureza do milho e resistência a Sitophilus zeamais Mo tschulsky, 1855. Ciência e Cultura, 28(12):1505-1506.

10. Rêgo, A.N. Oliveira, M.L., Marques, L.A., Ferreira, D.,1975. Reprodução de Sitophilus zeamais Mots, 1855., de milho e arroz irradiados e expurgados com phostoxin em Pernambuco. In. Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 27ª, Belo Horizonte, Resumos da..... Belo Horizonte, p. 371.

11. Rossetto, C.J., 1969. O complexo de Sitophilus spp., (Coleoptera, Curculionidae) no Estado de São Paulo. Bragantia 28: 127-148.

12. Rossetto, C.J., 1972. Resistência de milho a pragas da espiga, Helicoverpa zea (Boddie). Sitophilus zeamais Motschulsky e Sitotroga cerelella (Olivier). Piracicaba, ESALQ/USP 111p. (Tese de Doutoramento).

13. Veiga, A.F.S., 1969 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/USP. 154 p. (Tese de Mestrado).

14. Villacis, J.S., Sosa, C.M., Ortega, A.C., 1972a. Comportamiento de Sitotroga cerealella (Olivier)(Lepid:Gelechiidae) y de Sitophilus zeamais Motschulsky (Coleop:Curculionidae) en diez tipo de maiz com características contrastantes.Rev. Per. Entomol., 15(1): 153-154.

15. Villacis, J.S., Sosa, C.M., Ortega, A.C., 1972b. Efectos nutricionales y reproductivos de cinco tipos de mais en el desarrollo de Sitophilus zeamais Motschulsky (Coleoptera : Curculionidae). Rev. Per. Entomol., 15(1): 147-152.

16. Williams, R.N., 1964. A comparative biological study of the lesser rice weevil, Sitophilus sasakii (Tak.) and the greater rice weevil Sitophilus oryzae (L.) Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College. 47p. (M.S.Thesis).