

PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE *Sitophilus zeamais* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM VARIEDADES DE MILHO TRANSGÊNICO

Modesto Pereira Nunes¹
Muriel Rizental²

RESUMO

Sitophilus zeamais é um inseto-praga de grãos armazenados, por isso estudamos a utilização de variedades resistentes. Avaliamos a preferência alimentar deste em nove variedades de milho transgênicos e uma convencional, com oito repetições, com chance de escolha, colhidos manualmente e mantidos em laboratório sob as condições de $26\pm 2^{\circ}\text{C}$, $72\pm 5\%$ UR e fotofase de 12h. Cada repetição consistia numa arena com 10 potes em círculo contendo vinte gramas de cada variedade. Na arena liberou-se 10 adultos com jejum de 24 horas. As variedades mais resistentes foram: P30S31H, P4285H, CD 355 e P30F35H após 48 horas.

Palavras-chave: praga de grão armazenado, praga primária, gorgulho-do-milho.

ABSTRACT

Sitophilus zeamais is a stored grain pest, so we study the use of resistant varieties. We evaluated his feeding preferences in nine transgenic maize varieties and one conventional, with eight repetition, with conventional-choice, manually harvested and kept at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$, $72\pm 5\%$ RH and 12h photophase. Each arena was a repetition put in a circle with 10 pots containing twenty grams of each variety. Were released 10 adults with 24 hours fasting inside the arena. The most resistant varieties were: P30S31H, P4285H, CD 355 and P30F35H after 48 hours.

Keywords: Stored grain pest, primary pest, maize weevil.

INTRODUÇÃO

O gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais*, pertencente à família Curculionidea, considerado uma das principais pragas de grãos armazenados, é um inseto que apresenta elevado potencial biótico com ciclo de vida de ± 28 dias em condições ótimas de 28°C e 75% de umidade relativa (PACHECO E PAULA, 1995).

No Brasil, o milho (*Zea mays*) é considerado uma das grandes culturas, com extensas áreas cultivadas, e ampla utilização tanto para a alimentação humana como animal. Os grãos são normalmente atacados por *S. zeamais* (MOTS., 1855) que se alimenta e se desenvolve no interior do grão, ocasionando redução do poder germinativo (LAZZARI, 1997), facilita a entrada de pragas secundárias (TOSCANO *et al.*, 1999), favorece o desenvolvimento de

¹ Discente – UNIVAG - Centro Universitário de Várzea Grande, Laboratório de Entomologia, Av. D. Orlando Chaves, 2655, Cristo Rei, 78118-000, Várzea Grande – MT. e-mail: modesto-pereira@hotmail.com

² Docente – UNIVAG - Centro Universitário de Várzea Grande, Várzea Grande – MT. e-mail: murielrizental@hotmail.com

fungos de armazenamento como o *Aspergillus flavus* e a consequente produção de aflatoxinas (BETI; PHILLIPS; SMALLEY, 1995).

Dentre as diversas formas de amenizar o ataque das pragas, a utilização de variedades resistentes apresenta uma série de vantagens, pois possuindo a resistência incorporada ao seu genoma proporciona menores custos (LARA, 1991).

A bactéria entomopatogênica *Bacillus thuringiensis* Berlinier (Bt) é a fonte dos genes de resistência nas chamadas *plantas-Bt*, produzida comercialmente. Estas sintetizam proteínas que se acumulam na periferia dos esporos na forma de cristais. Estes cristais são compostos por uma ou várias proteínas Cry, também chamadas de d-endotoxinas ou *Insecticidal Crystal Proteins* (ICPs). Tais proteínas são altamente tóxicas e específicas, por isso inócua para a maioria dos outros organismos, incluindo insetos benéficos (BOBROWSKI *et al.*,2003).

Objetivou-se avaliar a preferência alimentar de *S. zeamays* em diferentes variedades de milho transgênicas e convencional baseando-se em teste com chance de escolha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Entomologia do UNIVAG, Centro Universitário Várzea Grande – MT; de 07 de agosto a 02 de outubro de 2012, onde realizou-se um pré-teste para verificar se os insetos conseguiriam deslocar de uma arena para outra, e se estes encontrariam o alimento. Então foi colocado 10 insetos adulto recém-emergidos e com jejum de 24 horas na arena central e grãos de milho em apenas 1 dos 10 potes, depois de 24 horas todos os insetos encontraram o alimento, foi retirado o alimento desse pote e colocado e em outro em outra extremidade da arena deixando os insetos naquela em que estavam, depois de 24 horas notou-se que eles conseguiram encontrar os grãos de milho novamente.

Foram utilizados para a confecção das arenas de preferência alimentar 10 potes plásticos incolores com tampa de 140 ml, com uma camada de gesso ao fundo, este apenas para elevar a altura dos grãos até o nível da inserção dos canudinhos nos potes, dispostos em círculos e equidistantes, com um canudo conector de 8 cm, e um pote central (Foto 1).

Cada repetição continha 20g de uma das variedades de milho a serem testadas, estes híbridos foram colhidos manualmente no município de Campo Verde - MT, secos à sombra e determinou-se o teor de umidade até estabilizarem em 14%.

No pote central foram liberados 10 adultos de *S. zeamais*, recém-emergidos, não sexados, com 24 horas de jejum. Mantidos à 26 ± 2 °C, 72 ± 5 % UR e fotofase de 12 horas, estas

variáveis foram monitorados no laboratório de Entomologia do UNIVAG, com ar condicionado e medido por um termômetro de bulbo seco e úmido. As contagens do número de gorgulhos em cada pote plástico foram realizadas após 24 e 48 horas da liberação dos mesmos.



Foto 1. Arenas do teste de preferência alimentar para *Sitophilus zeamais*, Várzea-Grande – MT, 2012.

Os tratamentos consistiram em 9 cultivares transgênicas e uma cultivar convencional a CD355, utilizada como testemunha negativa (Tabela 1).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 10 tratamentos e oito repetições, os dados foram tabulados, transformados para $\sqrt{(X+0,5)}$ e analisados estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Sisvar® (FERREIRA, 2005).

Tabela 1 – Característica de híbridos de milho utilizados no teste de preferência alimentar de *Sitophilus zeamais*, Várzea-Grande – MT, 2012.

Híbridos	Tecnologia	Classe/Grupo	Ciclo	Finalidade
CD 355	Convencional	Semiduro/avermelhado	Precoce	Grãos
CD3464HX	Herculex®	Semiduro/alaranjado	Precoce	Grãos
CD384HX	Herculex®	Semiduro alaranjado	Precoce	Grãos
DOW 2B707HX	Herculex®	Semiduro/alaranjado	Precoce	Grãos
DOW 2B604HX	Herculex®	Semiduro/alaranjado	Precoce	Grãos
P30F35H	Herculex®	Semiduro/alaranjado	Precoce	Grãos/silagem
P30F53H	Herculex®	Semiduro/alaranjado	Precoce	Grãos/silagem

Híbridos	Tecnologia	Classe/Grupo	Ciclo	Finalidade
P30S31H	Herculex®	Semiduro/alaranjado	Precoce	Grãos
P3646H	Herculex®	Semiduro/amarelo	Precoce	Grãos
P4285H	Herculex®	Duro/amarelo	Precoce	Grãos/silagem

Fonte: Cruz *et al.*, 2012.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pelos dados da Tabela 2, que houve diferença entre as diversas variedades de milho quanto ao número de insetos vivos entre os períodos de 24 a 48 horas. As variedades que apresentaram maior resistência aos adultos de *S. zeamais* foram: P30S31H, P4285H, CD 355 e P30F35H, com menos de dois insetos em média, após 48 horas de exposição; e as mais suscetíveis, com mais de quatro insetos vivos, após 48 horas foram: DOW B604HX e CD384HX.

Tabela 2 – Número médio de adultos de *Sitophilus zeamais* registrado com 24 e 48 horas nas variedades de milho (número inicial de insetos por tratamento = 10), Várzea Grande – MT, 2012.

Tratamentos	Nº médio de insetos ¹	
	24 horas	48 horas
P30S31H	1.58 a1	1.87 a1
P4285H	1.87 a2	1.87 a1
CD 355 (convencional)	2.12 a3	1.87 a1
P30F35H	2.34 a4	1.87 a1
DOW 2B707HX	2.91 a5	2.73 a2
CD3464HX	2.91 a5	3.08 a4
P3646H	3.08 a6	2.91 a3
P30F53H	3.08 a6	3.08 a4
CD384HX	3.80 a7	4.06 a5
DOW2B604HX	4.30 a8	4.41 a6

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Madigan *et al.*, (2004) a espécie *Bacillus thuringiensis* produz efeito larvicida em diversas famílias de Coleoptera, entre elas Scarabaeidae. O que pode explicar uma baixa mortalidade nos insetos testados, visto que já estavam em fase adulta. De acordo com o autor a toxina bacteriana liga-se ao intestino e induz a formação de poros causando a perda de líquido seguida da morte da larva.

De acordo com Arnason *et al.*, (1993) a preferência por uma cultivar pode estar associada a vários fatores, por exemplo, a resistência do pericarpo, a natureza física e/ou química da película do grão, presença de aleloquímicos, substâncias fenólicas entre outros. Por tanto, estímulos físicos, cor, dureza e forma não têm qualquer relação com a preferência.

Observa-se pela Tabela 1 que as cultivares que apresentaram maior e menor resistência aos adultos de *S. zeamais* após 24 horas foram P30S31H e DOW B604HX ambos com grãos do tipo Semiduro/alaranjado. Isso pode justificar que o tipo do grão não influencia na preferência do inseto na escolha da variedade.

Panizzi e colaboradores (2009) afirmaram que diversos mecanismos podem estar relacionados com a resistência de grãos aos insetos-praga, tais como os de natureza química, ausência de nutrientes vitais, presença de compostos que afetam negativamente o seu desenvolvimento, enzimas digestivas ou compostos repelentes.

Portanto, não se pode afirmar que existe a presença ou ausência de alguns desses compostos nas cultivares que apresentaram maior e menor resistência ao ataque de *Sitophilus zeamais*, pois os mesmo não foram testados nesta pesquisa.

CONCLUSÃO

As variedades mais resistentes foram: P30S31H, P4285H, CD 355 e P30F35H, com menos de dois insetos em média, após 48 horas de exposição; e as mais suscetíveis foram: DOW B604HX e CD384HX, com mais de quatro insetos vivos, após 48 horas de exposição.

LITERATURA CITADA

ARNASON, J. T. B.; BAUN, J.; GALÉ, J.; LAMBERT, J. D. H.; BERGVISON, D.; PHILLOGENE, B. J. R.; SERRATOS, J. A.; MIHN, J.; JOWALL, D. C.; **Variation in resistance of Mexican landraces of maize weevil *Sitophilus zeamais*, in relation to taxonomic and biochemical parameters.** Euphytica, v. 74, p 227-236, 1993.

- BETI, J. A.; PHILLIPS, T. W.; SMALLEY, E. B. **Effects of maize weevils (Coleoptera: Curculionidae) on production of aflatoxin B sub (1) by *Aspergillus flavus* in stored corn.** *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v. 88, n. 6, p.1776-1782, 1995.
- BOBROWSKI *et al.* **Genes de *Bacillus thuringiensis*: uma estratégia para conferir resistência a insetos em planta.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.1, p.843-850, set./out., 2003.
- FERREIRA, S. **Sistema Sisvar para análises estatísticas.** 2005. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/danielff/dff02.htm>> Acessado em: 07 de outubro de 2012.
- LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos.** São Paulo: Ícone, 1991. 335 p.
- LAZZARI, F. A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações.** Curitiba: Paranaset, 1997. 148 p.
- MADIGAN, M. T.; MARTINKO J. M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock.** São Paulo: Prentice hall, 608 p., 2004.
- PACHECO, I. A.; PAULA, D. C. **Insetos de grãos armazenados: Identificação e biologia.** Campinas: Fundação Cargill, p.37-47, 1995.
- PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P.; **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas.** Brasília/DF: Embrapa informação tecnológica, 1.164 p., 2009.
- TOSCANO, L. C.; BOIÇA JR., A. L.; LARA, F. M.; WAQUIL, J. M. **Resistência e mecanismo envolvido em genótipo de milho em relação ao ataque do gorgulho, *Sitophilus zeamais* (Motschulsky, 1995).** (Coleoptera: Curculionidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v. n. 1, p. 141-145, mar., 1999.