

PERDA DE PESO DEVIDO A INFESTAÇÃO POR *Sitotroga cerealella* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) EM GENÓTIPOS DE MILHO BT

Marco Aurélio Guerra Pimentel^{1*}, Gabrielle Cecília Pereira Ramos², Simone Martins Mendes¹,
Fernando Hercos Valicente¹, Caio Henrique Castro Vasconcelos³

1. Pesquisador, Centro Nacional de Pesquisa em Milho e Sorgo (Embrapa Milho e Sorgo)

2. Estudante Ciências Biológicas; Centro Universitário Monsenhor Messias (UNIFEMM)

3. Estudante Engenharia Agrônômica; Universidade Federal de São João Del Rey (Campus Sete Lagoas)

Resumo:

O cultivo de milho transgênico na safra 2016/2017, corresponde a quase 90% da área plantada, porém seu impacto sobre os Lepidopteros pragas de grãos armazenados ainda é desconhecido. O objetivo do trabalho foi avaliar a perda de peso decorrente da infestação por *Sitotroga cerealella* em grãos de milho Bt. Os ensaios foram realizados utilizando-se grãos de milho Bt (MON 810, Bt11, Herculex, MON89034, MON5, Impacto Viptera e Fórmula TL) e suas isolinhas não transgênicas. Os grãos foram acondicionados em frascos de vidro, com 1000 g de grãos. Os frascos foram infestados com 20 insetos adultos e armazenados em condição ambiente. Após 70 dias, foram avaliados, medindo-se a massa específica aparente e o percentual de perdas. Os eventos transgênicos avaliados e suas isolinhas não apresentam impacto significativo na perda de massa específica aparente causado por *S. cerealella*, porém observou-se percentual de perda de até 17,9%, após 70 dias de armazenamento.

Palavras-chave: Armazenamento de grãos; milho transgênico; traça dos cereais.

Apoio financeiro: FAPEMIG (APQ-01256-13) e EMBRAPA.

Introdução:

A cultura do milho ocupa atualmente grande destaque na agricultura nacional, ocupando área de produção apenas inferior a soja, alcançando 15,7 milhões de hectares, nos plantios de primeira e segunda safra 2016/2017 (BRASIL, 2017; CÉLERES, 2017). Da produção total o milho transgênico ocupará 88,4% das lavouras, ou também chamado de taxa de adoção. Esta taxa de adoção deve-se especialmente ao grande número de tecnologias oferecidas no mercado e a alta aceitação por parte dos agricultores (CÉLERES, 2017).

Dentre as tecnologias disponíveis aos agricultores, estão as cultivares que expressam a proteína Cry, que pode expressar altos níveis de proteína nos diferentes tecidos da planta, especialmente nos grãos secos. Estudos de impacto sobre organismos considerados não-alvo, são recentes nas regiões tropicais, visando, especialmente, pragas de grãos armazenados da Ordem Lepidoptera, que estejam presentes no agroecossistema e expostos ao milho Bt.

A exposição deste grupo de insetos praga de grãos armazenados aos híbridos de milho Bt demanda investigações sobre seus efeitos potenciais sobre estes insetos, que são responsáveis por vultosas perdas durante o armazenamento dos grãos, cuja proteína Cry presente nos grãos pode impactar na biologia de espécies não-alvo na cultura do milho (KOZIEL et al., 1993, ARMSTRONG et al., 1995, LYNCH et al., 1999).

Dentre as espécies que atacam os grãos durante a armazenagem, destaca-se *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae), vulgarmente conhecida por traça dos cereais, que é uma espécie cosmopolita e abundante em regiões tropicais e subtropicais (SEDLACEK et al., 1996, SANTOS, 2008).

As infestações por estes insetos frequentemente se iniciam a campo, antes do armazenamento e devido a boa capacidade de vôo (HAGSTRUM et al., 1996) e poder

destrutivo, propiciam vultosas perdas na fase pós-colheita de grãos e sementes (LORINI; FERREIRA FILHO, 2007). Em silos ou graneleiros, o ataque se dá nas camadas superficiais dos grãos, destruindo-os, diminuindo o seu peso, poder germinativo e o valor nutritivo (FARONI; SOUSA, 2006; SANTOS, 2008).

Nesse contexto, a utilização de milho Bt vem de encontro com o atual cenário agrícola e pode ser uma ferramenta acessória ao MIP de grãos armazenados, caso exista impacto da tecnologia Bt sobre *S. cerealella*. O objetivo do trabalho foi avaliar as perdas de peso decorrentes da infestação por *S. cerealella* em grãos de milho Bt.

Metodologia:

A perda de peso decorrente do ataque de *Sitotroga cerealella* foi determinado a partir de bioensaios utilizando-se grãos recém colhidos de sete híbridos de milho apresentando os seguintes eventos: MON 810, Bt11, Herculex, MON89034, MON5, Impacto Viptera e Fórmula TL. Nos tratamentos testemunha foram utilizados as isolinhas não transgênicas de cada evento.

Os grãos foram colhidos de área experimental da Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas/MG, nas safras 2014/2015 e 2015/2016, e foram caracterizados inicialmente quanto ao teor de umidade e infestação. Os grãos utilizados nos bioensaios foram colhidos das safras de verão, com plantio nos meses de outubro de 2014 e 2015, e colheita nos meses de abril de 2015 e 2016. Após a colheita os grãos foram debulhados, limpos em máquina de pré-limpeza e acondicionados em sacos de rafia, até o momento da implantação dos bioensaios. Em seguida foi determinado o conteúdo de água dos grãos de cada cultivar e sua isolinha, logo após a recepção das amostras de trabalho no laboratório seguindo as recomendações da ASAE, método S352.2 (ASAE, 2000). Para os bioensaios os grãos das diferentes cultivares transgênicas foram acondicionados em frascos de vidro (1,7 L), com cerca de 1000 g de grãos (em torno de 13% de umidade). Os frascos foram infestados com 20 insetos adultos, não-sexados, e armazenados em condição ambiente. Após 70 dias de armazenamento, os frascos foram avaliados, contando-se o número total de insetos vivos e mortos, para os sete eventos estudados e suas isolinhas.

Após a fase de armazenamento determinou-se a massa específica aparente a partir da amostra coletada inicialmente (1000 g) utilizando-se uma balança hectolítrica com capacidade de um litro de grãos. A análise foi

realizada em duas repetições. Os resultados foram expressos em kg/hL, conforme recomendações das regras para análise de sementes (BRASIL, 2009). A partir da coleta dos dados de massa específica aparente calculou-se o percentual de perda de massa específica aparente considerando-se a relação entre a massa específica aparente inicial, antes da infestação com os insetos (tempo zero) e ao final dos 70 dias de armazenamento, para os sete eventos estudados e suas isolinhas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Os dados de massa específica aparente inicial e final foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão:

A variação de massa específica aparente inicial e final não foi significativa entre os cultivares avaliados, na safra 2014/2015 ($F_{11,47}=0,56$; $P < 0,6781$) e na safra 2015/2016 ($F_{11,47}=0,98$; $P < 0,1287$) (Figuras 1 e 2).

Os percentuais de perda de peso calculados após 70 dias de armazenamento, variaram de 3,1 (MON5) a 17,0% (MON89034, para a safra 2014/2015 (Figura 1). Os dados de percentual de perdas para os grãos da safra 2015/2016 variaram de 3,0 (MON5) a 17,9% (Bt11) (Figura 2).

Estes resultados apontam que não houve impacto significativo das cultivares transgênicas ou não transgênicas na perda de peso devido ao ataque e consumo dos grãos por *S. cerealella*.

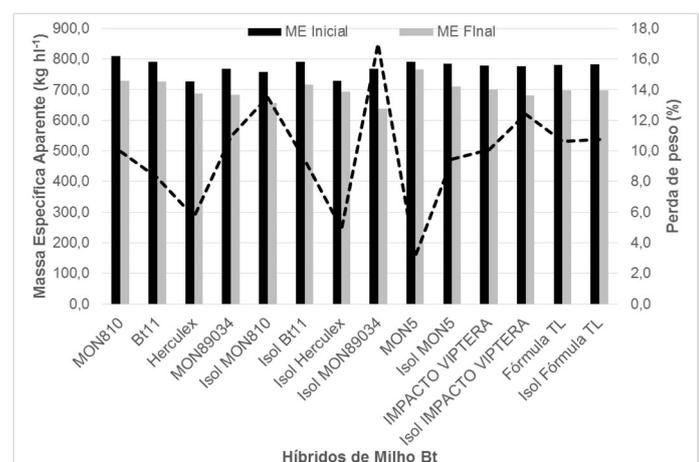


Figura 1. Massa específica aparente e perda de peso causada por *Sitotroga cerealella* nos diferentes cultivares de milho Bt e suas respectivas isolinhas não transgênicas. Safra 2014/2015.

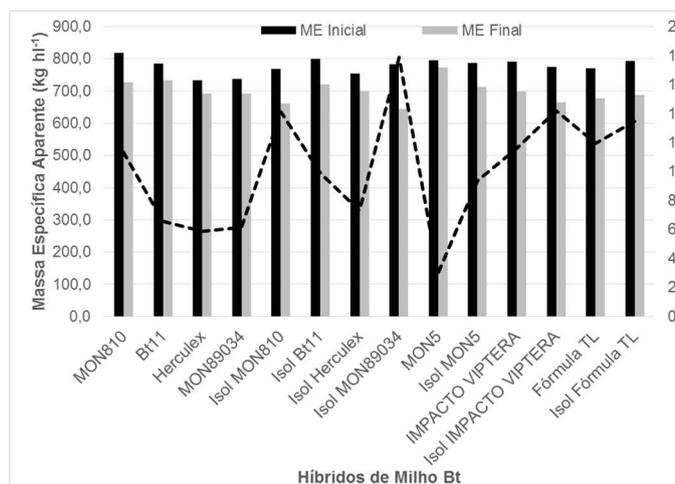


Figura 2. Massa específica aparente e perda de peso causada por *Sitotroga cerealella* nos diferentes cultivares de milho Bt e suas respectivas isolinhas não transgênicas. Safra 2015/2016.

Conclusões:

Os híbridos de milho expressando os diferentes eventos transgênicos avaliados não impactaram de forma significativa na perda de massa específica aparente devido a infestação de *S. cerealella*. A infestação de *S. cerealella* em grãos de milho Bt e convencional causou percentual de perdas de até 17,9%, após 70 dias de armazenamento. Assim, pode-se concluir que os diferentes eventos transgênicos avaliados não apresentam impacto significativo na perda de massa específica aparente causado por *S. cerealella*, em relação as isolinhas não transgênicas

Referências bibliográficas

ARMSTRONG, C.L., PARKER, G.B., PERSHING, J.C., BROWN, S.M., SANDERS, P.R., DUNCAN, D.R., STONE, T., DEAN, D.A., DEBOER, D.L., HART, J. Field evaluation of European Corn Borer control in progeny of 173 transgenic corn events expressing an insecticidal protein from *Bacillus thuringiensis*. *Crop Science*, v. 35, p. 550-557. 1995.

ASAE Standard. Moisture measurement- Unground grain and seeds, St. Joseph: ASAE, 2000, 404p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. *Acomp. safra bras. grãos*, v. 4 Safra 2016/17 - Sexto levantamento, Brasília, p. 1-176 março 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_14_15_28_33_boletim_graos_marco_2017bx.pdf>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília, 2009. 399 p.

CÉLERES. 2º levantamento de adoção da biotecnologia agrícola no Brasil, safra 2016/17. *INFORMATIVO BIOTECNOLOGIA*. IB16.03| 09 de dezembro de 2016. ADOÇÃO DE BIOTECNOLOGIA 2016/17. Disponível em: <<http://www.celeres.com.br/2o-levantamento-de-adoacao-da-biotecnologia-agricola-no-brasil-safra-201617/#>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

FARONI, L.R.D'A., SOUSA, A.H. Aspectos biológicos e taxonômicos dos principais insetos-praga de produtos armazenados. In: ALMEIDA, F.A.C.; DUARTE, M.E.M.; MATA, M.E.R.M.C. *Tecnologia de Armazenagem em sementes*, Campina Grande: UFCG, 2006. p. 371-402.

HAGSTRUM, D.W., P.W. FLINN, R.W. HOWARD (1996) Ecology. In: Bh. SUBRAMAYAM & D.W. HAGSTRUM (Eds.) Integrated Management of Insects in Stored Products, New York, Marcel Dekker, pp. 71-134.

KOZIEL, M.G., BERLAND, G.L., BOWMAN, C., CAROZZI, N.B., CRENSHAW, R., CROSSLAND, L., DAWSON, J., DESAI, N., HILL, M., KADWELL, S. Field performance of elite transgenic maize plants expressing an insecticidal protein derived from *Bacillus thuringiensis*. Bio/Technology, v. 11, p. 194-200. 1993.

LORINI, I.; FERREIRA FILHO, A. Integrated pest management strategies used in stored grain in Brazil to manage phosphine resistance. In: International Conference of Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 7., 2004, Gold-Coast, Australia. Proceedings. FTIC Ltd. Publishing, 2007. p. 293-300.

LYNCH, R.E., PLAISTED, W.D., WARNICK, D. Evaluation of transgenic sweet corn hybrids expressing Cry1A(b) toxin for resistance to corn earworm and fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Economic Entomology, v. 92, p. 246-252. 1999.

SANTOS, J.P. Controle de pragas durante o armazenamento de milho. In: CRUZ, J.C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M.A.R.; MAGALHÃES, P.C. A cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 257-302.

SEDLACEK, J.D.; WESTON, P.A.; BARNEY, R.J. Lepidoptera and Psocoptera. In: SUBRAMANYAM, B.; HAGSTRUM, D. W. (Eds.). Integrated Management of Insects in Stored Products. New York: Marcel Dekker, Inc., 1996. p. 41-70.