

Injúrias de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em Milho Bt e não-Bt, em Cultivo de Safra

Vinícius Soares Sturza¹, Sônia Thereza Bastos Dequech², Anderson Bolzan³, Michel Pires Walker³, Pedro Krauspenhar Rosalino³, Débora Cocco³, Candice Guths³, Leandro Lima Spatt³, Fábio Oliveira² e Marcos Toebe¹

¹Programa de Pós-graduação em Agronomia - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. vsturza27@yahoo.com.br, m.toebe@gmail.com ²Programa de Pós-graduação em Agrobiologia - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. soniatbd@gmail.com, fa.biocologia@hotmail.com e ³Acadêmicos da Universidade Federal de Santa Maria. ander_bolzan@hotmail.com, michel_walker_@hotmail.com, pedrorosalino@yahoo.com.br, deboracocco@hotmail.com, candice.guths@hotmail.com, leandrolimasatt@gmail.com.

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo avaliar as injúrias ocasionadas por *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de genótipos de milho Bt e não-Bt, em Santa Maria, RS. Um experimento, em cultivo de safra, foi conduzido em Santa Maria, RS, em 2010. Os tratamentos foram dois genótipos de milho Bt, com expressão de diferentes toxinas *cry*, e um genótipo não-Bt (testemunha), sendo todos híbridos comerciais e isolinhas entre si. A área com cada tratamento foi dividida em 20 parcelas, de 36 m² cada, compostas de 12 linhas de 6 m de comprimento, circundadas por bordaduras de 5 m em cada extremidade. Foram amostradas, aleatoriamente, quatro plantas por parcela, totalizando 80 plantas por área em cada data de amostragem. Foram realizadas 14 coletas de plantas de milho, nos períodos compreendidos entre 01/11/2010 e 04/12/2010, que compreenderam os estádios V2 a V8. As plantas foram avaliadas quanto à presença de injúrias na região do cartucho (porção da planta formada pelas folhas não-expandidas), sendo classificadas em: a) raspagens, b) perfurações e c) plantas sem injúrias. Os genótipos Bt apresentaram menores percentuais de injúrias por raspagens e perfurações, comparados à testemunha, sendo o Bt Hx com menor incidência de injúrias.

Palavras-chave: *Zea mays* L., transgênicos, lagarta-do-cartucho.

Introdução

No Brasil, a cultura do milho (*Zea mays* L.) está dentre as mais importantes, com área semeada de, aproximadamente, 13 milhões de hectares e produção de grãos em torno de 56 milhões de toneladas na safra 2010/11 (LSPA, 2011).

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), é o principal inseto-praga da cultura e pode provocar danos diretos de mais de 35% no rendimento de grãos (CRUZ et al., 1999; CRUZ et al., 2002; WAQUIL et al., 2004). Por muitos anos o controle de *S. frugiperda* foi baseado em várias aplicações de inseticidas, numa média de cinco intervenções (FIGUEIREDO et al., 2005) e, atualmente, uma das alternativas promissoras no controle de insetos-praga no milho, incluindo a lagarta-do-cartucho, é o emprego de genótipos de milho Bt. Nesses, as toxinas *cry*, codificadas por genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* Berliner, são

produzidas continuamente nos tecidos da planta. Apesar da importância que essa tecnologia pode representar, em função de sua grande adoção pelos produtores, ainda são escassos os trabalhos que evidenciam a eficácia desses materiais, especialmente na região sul do Brasil.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as injúrias ocasionadas por *S. frugiperda* em plantas de genótipos de milho Bt e não-Bt, em Santa Maria, RS.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em áreas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), latitude 29°42'23"S e 53°43'15"W e altitude de 95m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida. O solo é uma transição entre a Unidade de Mapeamento São Pedro (Argissolo Vermelho distrófico arênico) e a Unidade de Mapeamento Santa Maria (Alissolo Hipocrômico argilúvico típico). Foram utilizadas três áreas de 30x40 m que, durante o período de pré-semeadura, apresentavam cobertura de aveia-preta (*Avena strigosa* L.). Essa foi dessecada previamente à semeadura com 1200 g de i.a. ha⁻¹ de herbicida glifosato. O sistema de cultivo foi em plantio direto, com semeadura mecanizada, utilizando o espaçamento de 0,5 m entre linhas e cinco sementes por metro linear. A semeadura ocorreu em 13/10/2010. Após a semeadura, e anteriormente à emergência das plantas, foi realizada uma nova aplicação de herbicida glifosato na 1200 g de i.a. ha⁻¹. A população de plantas foi ajustada para 60.000 plantas ha⁻¹ mediante desbaste manual. A emergência das plantas foi considerada quando 50% das mesmas estavam visíveis acima da superfície do solo e ocorreu no dia 19 de outubro.

A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo, considerando uma expectativa de rendimento de 5 t ha⁻¹. Foi realizada uma aplicação de adubação nitrogenada em cobertura, na forma de uréia, manualmente, no estádio V2. As plantas daninhas emergidas após a segunda aplicação de herbicida foram controladas por meio de capinas manuais. Os tratamentos implantados foram: dois genótipos de milho Bt, com expressão de diferentes toxinas *cry*, e um genótipo convencional (não-Bt), sendo todos híbridos comerciais e isolinhas entre si, ou seja, diferindo apenas quanto à expressão da toxina Bt. Os híbridos utilizados foram: 30F53 (não-Bt), 30F53Yg (Yieldgard®), que expressa a toxina Cry1Ab e 30F53F (Herculex®), que expressa a toxina Cry1F. Para fins de simplificação, na sequência do presente trabalho os

tratamentos foram referenciados como: testemunha (não-Bt), Bt Yg (Yieldgard®) e Bt Hx (Bt Herculex®). Nas três áreas utilizadas a distância entre a testemunha e os genótipos Bt foi mantida em 25m.

A área com cada tratamento foi dividida em 20 parcelas, de 36 m² cada, compostas de 12 linhas de 6 m de comprimento, circundadas por bordaduras de 5 m em cada extremidade. Foram amostradas, aleatoriamente, quatro plantas por parcela, totalizando 80 plantas por área em cada data de amostragem. A fenologia da cultura foi acompanhada de acordo com a escala de Ritchie et al. (1997).

Foram realizadas 14 coletas de plantas de milho, nos períodos compreendidos entre 01/11/2010 e 04/12/2010, que compreenderam os estádios V2 a V8. As plantas amostradas foram retiradas rente ao solo e acondicionadas em embalagens plásticas. No laboratório, as plantas foram avaliadas quanto à presença de injúrias na região do cartucho (porção da planta formada pelas folhas não-expandidas), sendo classificadas em: a) raspagens, b) perfurações e c) plantas sem injúrias. A percentagem de plantas incluídas em cada categoria foi comparada entre as datas de avaliação utilizando o teste t entre duas proporções. O software utilizado foi BioEstat versão 5.0.

Resultados e Discussão

Os resultados referentes às injúrias verificados na região do cartucho das plantas de milho avaliadas apontaram que, dentre os tratamentos, o Bt Hx apresentou maior percentual de plantas sem injúrias seguido do Bt Yg (Figura 1). A percentagem média de plantas sem injúrias no cartucho, considerando as catorze avaliações, foi de 61,5% sendo que a testemunha apresentou, durante o período de avaliações, em média apenas 6,1% de plantas sem injúrias no cartucho ocorrendo avaliações com 100% das plantas atacadas (Figura 1). A maioria das avaliações (oito) apresentou valores iguais ou acima de 60% das plantas sem injúrias e com mais de 90% das plantas sem apresentar injúrias no cartucho nas duas últimas avaliações (Figura 1).

Nas plantas com raspagens no cartucho constatou-se que, a partir da terceira avaliação, a testemunha apresentou acima de 90% das plantas com esse tipo de injúria, com média, entre as catorze avaliações, de 93,8%. Os genótipos Bt apresentaram menor percentagem de plantas atacadas, com médias das avaliações de 69,0 e 38,4%, respectivamente, para Bt Yg e Bt Hx. No entanto, houve avaliações que atingiram valores acima de 90% e 80% de plantas atacadas, para Bt Hx e Bt Yg, respectivamente.

Os resultados referentes à percentagem de plantas com perfurações no cartucho permitem identificar uma diferença acentuada nas injúrias ocasionadas pela lagarta-do-cartucho entre os genótipos Bt e o não-Bt, e mesmo dentre Bt Hx e Bt Yg. A testemunha apresentou elevados percentuais de plantas com perfurações a partir da avaliação realizada aos 21 DAE, mantendo percentagens superiores ou próximas a 90% de plantas com essa injúria. Isso indica um ataque constante, oriundo de uma infestação elevada, de modo que o valor médio das catorze avaliações resultou em 84,6%. Já os genótipos Bt apresentaram uma reduzida percentagem de plantas perfuradas no cartucho, de modo que, para o Bt Yg e o Bt Hx, os valores máximos obtidos durante o período não ultrapassaram 20,0 e 7,5% e com a média das avaliações de 11,6 e 1,3% das plantas com essa injúria, respectivamente em ambas as situações.

A acentuada diferença do Bt Hx tanto para o Bt Yg quanto, principalmente, para a testemunha pode ser observada na ausência de perfurações no cartucho em oito das catorze avaliações realizadas (Figura 1).

A maior similaridade nos resultados de raspagens é esperada, pois a ação inseticida das toxinas Bt é condicionada à ingestão de uma quantidade significativa de tecido pelas larvas, resultando em lesões (WAQUIL et al., 2002; FERNANDES et al., 2003), embora pequenas. Dessa forma, foi possível observar maior efetividade do genótipo Bt Hx na tolerância às injúrias provocadas por *S. frugiperda* e que a avaliação de plantas com perfurações no cartucho é mais adequada para avaliar a aptidão e tolerância dos genótipos Bt na redução das injúrias ocasionadas pela lagarta-do-cartucho.

Conclusões

Os genótipos Bt apresentaram menores percentuais de injúrias por raspagens e perfurações, comparados milho não-Bt (testemunha), sendo o Bt Hx com menor incidência de injúrias.

Literatura Citada

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M.L.C; MATOSO, M.J. Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum*. Sete Lagoas, MG: Embrapa - CNPMS, 1999, 40 p. (Embrapa Circular Técnico, 30)

CRUZ, I. Manejo da resistência de insetos pragas a inseticidas com ênfase em *Spodoptera frugiperda* (Smith). Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 15 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnico, 21).

FERNANDES, O.D.; PARRA, J.R.P.; NETO, A.F.; PÍCOLI, R.; BORGATTO, A. F.; DEMÉTRIO, C.G.B. Efeito do milho geneticamente modificado (MON810) em *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v.2, n.2, p. 25-35, 2003.

FIGUEIREDO, M.L.C.; MARTINS-DIAS, A.M.P.; CRUZ, I. Danos provocados por *Spodoptera frugiperda* na produção de matéria seca e nos rendimentos de grãos, na cultura do milho. Sete Lagoas, MG: Embrapa - CNPMS, 2005, 6 p. (Embrapa Comunicado Técnico, 130)

LSPA (LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA). Rio de Janeiro: IBGE, v.24, n.08, p.1-82, Ago. 2011.

WAQUIL, J.M.; VILLELA, F.M.F.; FOSTER, J.E. Resistência do milho (*Zea mays* L.) transgênico à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v.1, n.3, p. 1-11, 2002.

WAQUIL, J.M.; VILELLA, F.M.F.; SIEGFRIED, JOHN, B.D.; FOSTER, E. Atividade Biológica das toxinas do Bt Cry 1A(b) e Cry 1F em *Spodoptera frugiperda* (SMITH) (Lepidoptera, Noctuidae). Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v.3, n.2, p. 161-171, 2004.

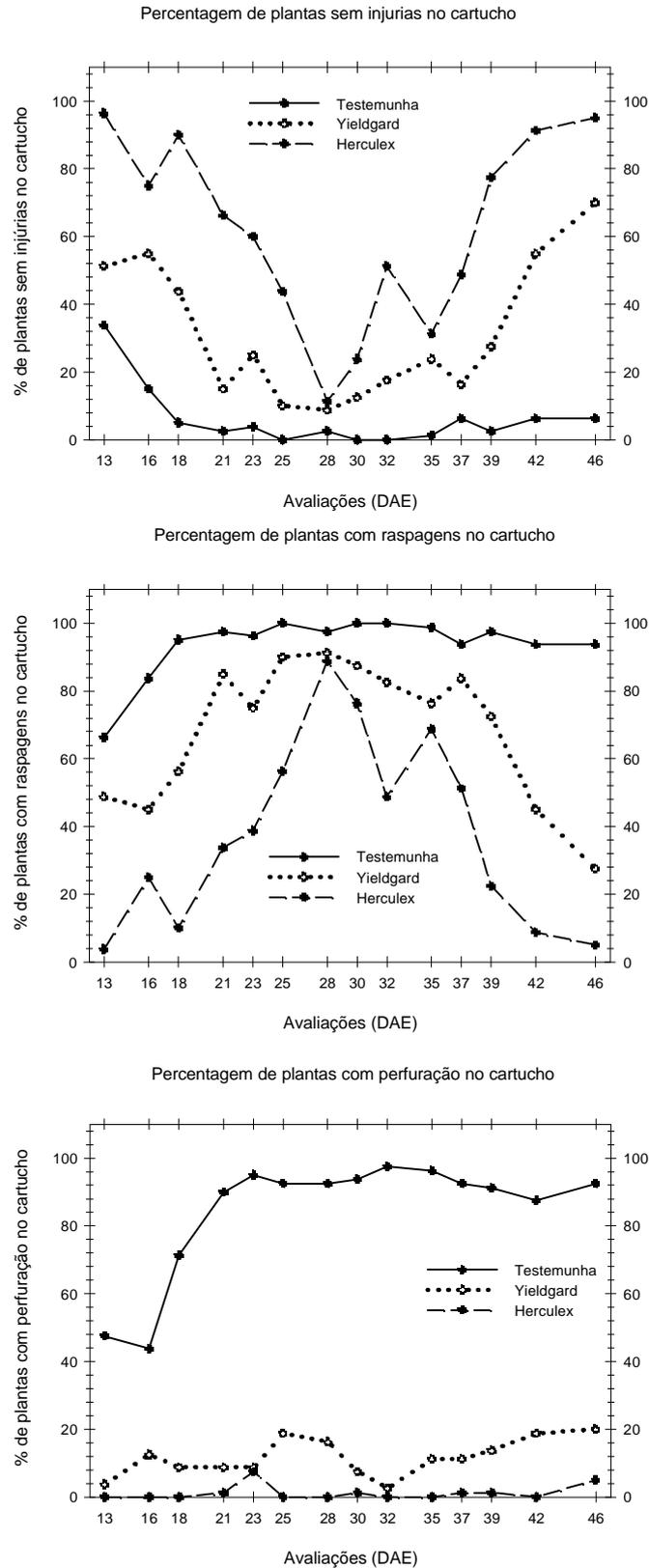


Figura 1. Percentagem de plantas ($n = 80$) em milho não-Bt, Bt Yieldgard® (Bt Yg) e Bt Herculex® (Bt Hx) sem injúrias, com raspagens e com perfurações no cartucho por larvas de *Spodoptera frugiperda*, por avaliação, em dias após a emergência (DAE), em cultivo de safra. Santa Maria, RS, nov.- dez. 2010.