

## Danos e infestação de *Spodoptera frugiperda* em três variedades de milho

**Camila Corrêa Vargas<sup>(1)</sup>; Rosana Matos de Moraes<sup>(2)</sup>; Luiza Rodrigues Redaelli<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Doutoranda Pós Graduação em Fitotecnia; Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Porto Alegre, RS; (teccamila@gmail.com); <sup>(2)</sup> Pesquisadora; Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO); Santa Maria, RS; (entomoraes@yahoo.com.br); <sup>(3)</sup> Professora; UFRGS; Porto Alegre, RS; (luredael@ufrgs.br).

**RESUMO:** Danos, infestação e parasitismo de *Spodoptera frugiperda*, em três variedades de milho (*Zea mays*), foram avaliados ao longo do desenvolvimento da cultura. O experimento foi conduzido em Santa Maria, região central do estado do Rio Grande do Sul, em período de segunda safra, no ano de 2014. O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente ao acaso, com três tratamentos, variedades de milho Lombo Baio (crioulo), Semilha S395 (híbrido convencional) e Morgan Roundap 30A77 (híbrido com tecnologia *Bt* Cry1F), e quatro repetições. Semanalmente, dos 9 aos 72 DAE, foram avaliados os danos (baseados na escala de notas de 0 a 9), o número de posturas e de lagartas de *S. frugiperda*. Os danos foram semelhantes em milho crioulo e convencional, sendo ambos mais elevados que os do *Bt*. A quantidade de posturas registradas não diferiu entre as três variedades. O número médio total de lagartas foi maior no milho crioulo em comparação ao convencional e o *Bt*.

**Termos de indexação:** lagarta-do-cartucho, desfolhamento, *Zea mays*.

### INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um grão de importância mundial, que exerce influência em diversas cadeias produtivas, principalmente no que tange à dieta energética humana e animal e à indústria de alta tecnologia (Lima et al., 2009). No Brasil, uma grande parcela desse grão é oriunda da agricultura familiar, que emprega baixo índice tecnológico na produção (Carpentiere-Pípolo, 2010).

Dentre as pragas que causam problemas fitossanitários na produção de milho, destaca-se *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), também conhecida como lagarta-do-cartucho. O ataque desse noctuídeo gera

perdas desde a fase de plântula até o espigamento, ocasionando redução no rendimento dos grãos em até 60% (Figueiredo et al., 2006).

Uma das alternativas para o controle dessa espécie é a utilização de sementes de milho híbridas transgênicas, obtidas através da introdução no DNA da planta de genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* Berliner (*Bt*), os quais promovem a produção pela planta de uma proteína tóxica específica para lepidópteros (Rodríguez et al., 2013). Sementes híbridas convencionais apesar de não apresentarem a toxina em sua fisiologia, também são muito utilizadas pelos agricultores por apresentarem características melhoradas, que geram maior produtividade. Entretanto, a utilização dessas variedades impede que o produtor produza sua própria semente ocasionando dependência na utilização de pacotes tecnológicos, muitas vezes inviáveis economicamente ao pequeno produtor (Carpentieri-Pípolo et al., 2010).

Uma alternativa para essas variedades é a utilização de sementes crioulas, que podem ser produzidas, beneficiadas e armazenadas pelos próprios agricultores, além de ser uma importante forma de conservação da agrobiodiversidade e de manutenção da variabilidade genética (Catão et al., 2010).

A avaliação de danos foliares é essencial, pois podem auxiliar no delineamento de manejos para o controle de pragas (Moraes et al., 2015). No entanto, no Rio Grande do Sul, principalmente no que tange a variedades crioulas, esses trabalhos são escassos. A despeito disso, o objetivo desse estudo foi avaliar, comparativamente, os danos e a infestação de *S. frugiperda*, em milho crioulo, híbrido convencional e híbrido *Bt*, em segunda safra no município de Santa Maria, RS.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), em Santa Maria, região central do Rio Grande do Sul, em período de segunda safra, no ano de 2014.

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com três tratamentos e quatro repetições. Foram utilizadas três variedades de milho (tratamentos), crioulo (Lombo Baio), híbrido convencional (Semilha S395) e híbrido geneticamente modificado, *Bt* toxina Cry1F (Morgan Roundap 30A77). As parcelas constituíram-se de 400 m<sup>2</sup>, com 30 linhas, com aproximadamente 2.640 plantas por parcela. Entre cada tratamento, no bloco e, entre cada bloco, foram mantidas áreas de 400 m<sup>2</sup> e 2.000 m<sup>2</sup>, respectivamente, cultivadas com o híbrido (Semilha S395).

O solo foi corrigido com 5 ton de calcário e adubado no momento da semeadura com 200 kg de NPK 5-20-20. A semeadura ocorreu em 09/01/2014 e o espaçamento foi de 0,45 m nas entrelinhas e de 0,66 m entre as plantas. Quando as plantas apresentavam seis folhas desenvolvidas, foram aplicados 100 kg de ureia a lanço. Não foram feitos tratamentos fitossanitários ao longo do ciclo da cultura.

A avaliação de danos e da infestação de *S. frugiperda* foi realizada semanalmente do período vegetativo ao início do reprodutivo, dos 9 aos 72 dias após a emergência da plântula (DAE). Em cada ocasião, em cada parcela, foram sorteados quatro pontos, referidos por dois números, sendo que um indicava a linha e o outro o metro na linha. Em cada um dos pontos, cinco plantas foram vistoriadas, uma no ponto, duas à esquerda e duas à direita deste. O número de plantas danificadas e os danos observados nas folhas foram classificados conforme escala visual de dano foliar, adaptada de Davis & Willians (1989). Para cada planta foi contabilizado o número de folhas e para cada folha foi atribuída uma nota de 0 a 9, com base na observação dos danos foliares. A partir da nota atribuída a cada folha, foi calculada uma nota para a planta. Em cada ocasião, foram também coletadas duas plantas por ponto, uma na linha à direita deste e outra na situada à esquerda, as quais foram ensacadas e levadas para o laboratório, onde foram avaliadas quanto aos danos e presença de posturas e de lagartas.

Foram calculadas médias por planta, de danos foliares, do número de posturas e do de lagartas, as quais foram testadas quanto à normalidade, analisadas por Kruskal-Wallis e comparadas pelo teste de Dunn ao nível de significância de 5%. As análises foram efetuadas utilizando-se o programa Bioestat 5.0 (Ayres et al., 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As notas médias visuais de danos foliares *S. frugiperda* por planta acumulados dos 9 aos 72 DAE, foram semelhantes entre os milhos crioulo e híbrido convencional e ambos distintos dos registrados no *Bt* ( $H = 21,9569$ ;  $gl = 2$ ;  $p \leq 0,0001$ ) (**Tabela 1**). Fernandes et al. (2003), avaliando danos em milho através de escala visual, também encontraram médias mais elevadas em variedades de milho convencionais ( $3,3 \pm 0,05$  a  $5,18 \pm 0,11$ ), quando comparadas a *Bt* Cry1Ab ( $1,37 \pm 0,04$  a  $3,19 \pm 0,11$ ). No entanto, danos de *S. frugiperda* obtidos para milho crioulo no presente estudo, foram elevados quando comparados aos observados por Philippus (2013), cujas notas médias máximas de dano, variaram entre  $2,0 \pm 0,06$  no período vegetativo e  $2,8 \pm 0,63$  no reprodutivo.

**Tabela 1** - Média de notas visuais de danos foliares por planta, provocados por *Spodoptera frugiperda* em milho (*Zea mays*) crioulo, híbrido convencional e híbrido *Bt*, no período compreendido entre os 9 e 72 dias após a emergência da plântula (DAE), cultivados em segunda safra. Santa Maria – RS, janeiro a março de 2014.

Tratamentos	Média nota visual de danos <sup>1</sup>
Milho Crioulo (Lombo Baio)	7,34 ± 0,163 a
Milho Convencional (Semilha S395)	7,05 ± 1,20 a
Milho <i>Bt</i> (Morgan Roundap 30A77)	2,15 ± 1,58 b

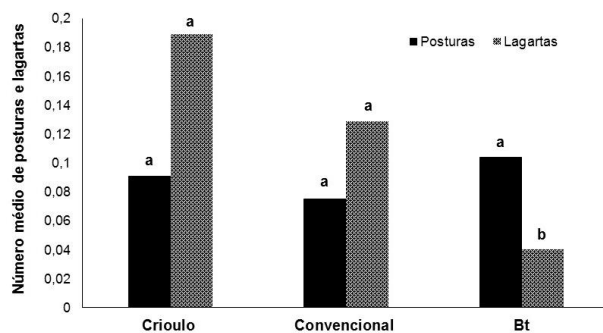
<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, a 5% de significância.

Apesar de que no presente estudo terem sido constatados menores danos no milho *Bt*, estes ocorreram, sugerindo a presença de lagartas resistentes a cultivar, fato que compromete a eficiência da tecnologia em longo prazo. No Brasil, já existem relatos de resistência de *S. frugiperda* ao milho *Bt* sendo apontada como uma grave ameaça o uso continuado de toxinas Cry em plantas (Farias et al., 2014).

As médias totais de posturas, por ocasião amostral, foram semelhantes nas três variedades de milho ( $H = 0,7242$ ;  $gl = 2$ ;  $p = 0,6962$ ) (**Figura 1**). A ausência de distinção entre plantas *Bt* e não *Bt*, como escolha do sítio de oviposição, também foi observada para *Alabama argillacea* Hübner (Noctuidae) em algodão (Lima & Torres, 2011). Segundo os autores, à exceção da produção

constitutiva da toxina na planta, não há outra diferença fenotípica entre as variedades que permita a distinção pela fêmea.

Posturas de *S. frugiperda* foram registradas desde a primeira ocasião amostral. As maiores médias de oviposição por planta ocorreram aos 9 DAE, com  $0,28 \pm 0,006$  por planta para crioulo,  $0,21 \pm 0,005$  para convencional e  $0,24 \pm 0,006$  para *Bt*. A presença de posturas de *S. frugiperda* concentradas nos primeiros estádios do cultivo em lavoura de milho convencional em Santa Maria também foram constatadas por Dequech et al. (2013).



**Figura 1** - Número médio por planta, de posturas e lagartas de *S. frugiperda*, em milho crioulo (Lombo Baio), híbrido convencional (Semilha S395) e híbrido *Bt* ((Morgan Roundap 30A77), no período compreendido entre os 9 e 72 dias após a emergência da plântula (DAE), cultivados em segunda safra. Santa Maria – RS, janeiro a março de 2014. Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, a 5% de significância.

O número médio total de lagartas por planta foi maior no milho crioulo em comparação ao constatado no convencional e em *Bt* ( $H = 1.9515$ ;  $g_l = 2$ ;  $p = 0,0144$ ) (**Figura 1**). Sturza (2012), também registrou a maior incidência de larvas em milho convencional em 67,6% do total de larvas coletadas, quando comparadas a variedade *Bt*.

Com base nos resultados obtidos, pode-se constatar que o milho crioulo e o convencional são mais suscetíveis aos danos de *S. frugiperda*. No entanto, esses danos foram semelhantes, salientando uma possível adaptação de manejos associados aos milhos convencional e crioulo. Além disso, a presença de danos da lagarta-do-cartucho em milho *Bt*, mesmo que em menor intensidade, traz um alerta para o uso continuado dessas variedades, sem um estudo aprofundado acerca da resistência da espécie, pode comprometer esta tecnologia.

## CONCLUSÕES

As variedades de milho crioulo (Lombo Baio) e híbrido convencional (Semilha S395) apresentam médias de nota visual de danos semelhantes, e maiores que de milho *Bt* (Morgan Roundap 30A77). A presença de posturas não difere entre as variedades estudadas. A infestação de lagartas de *S. frugiperda* é semelhante entre milho convencional e *Bt* e maior em crioulo.

## AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas concedidas, respectivamente ao primeiro e terceiro autores.

## REFERÊNCIAS

AYRES, M.; AYRES, J.R.M.; AYRES D.L.; SANTOS A.S. BioEstat 5.0 - **Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2007. 364p.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.C.; SOUZA, A. de; SILVA, D.A.; BARRETO, T.P.; GARBUGLIO, D.D.; FERREIRA, J.M. Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo índice tecnológico. **Maringá**, Maringá, v.32, n.2, p.229-233, 2010.

CATÃO, H.C.R.M.; COSTA, F.M.; VALADARES, S.V.; DOURADO, E. da R.; JUNIOR, D. da S.B.; SALES, N. de L.P. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.10, p.2060-2066, 2010.

DAVIS, F.M; WILLIAMS. W.P. Methods used to screen maize resistance and to determine mechanisms of resistance to the Southwestern corn borer and fall armyworm. In: **International Symposium on Methodologies for development host-plant resistance to maize insects**. Toward insect resistance maize for the world. México: CIMMYT, p.101-104, 1989.

DEQUECH, S.T.B.; CAMERA, C.; STURZA, V.S.; RIBEIRO, L, P.; QUERINO, R.B.; PONCIO, S. Population fluctuation of *Spodoptera frugiperda* eggs and natural parasitism by *Trichogramma* in maize. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.35, n.3, p.295-300, 2013.

FARIAS, J.R.; ANDOW, D.A.; HORIKOSHI, R.J.; SORGATTO, R.J.; FRESIA, P.; SANTOS, A.C. dos; OMOTO, C. Field-evolved resistance to Cry1F maize by *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **Crop Protection**, v.64, p.150-158, 2014.

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 sobre a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.2, p.25-35, 2003.

FIGUEIREDO, M.L.C.; MARTINS-DIAS, A.M.P, CRUZ, I. Relação entre a lagarta do cartucho e seus agentes de controle biológico natural na produção de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 41: 1693-1698. 2006.

LIMA, M.P.L.; OLIVEIRA, J.V.O.; MARQUES, E.J. Manejo da lagarta-do-cartucho em milho com formulações de nim e *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.4, p.1227-1230, 2009.

MORAIS, A.R.A; LOURENÇÃO, A.L.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z. Resistência de híbridos de milho convencionais e isogênicos transgênicos a *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Bragantia**, Campinas, v.72, n.1, p.50-57, 2015.

PHILIPPUS, R.L. **Suscetibilidade e cultivares de milho de polinização aberta “crioulos” e comerciais a *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae)**. 2013. 76p. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estadual de Santa Catarina, Lages.

RODRIGUEZ, C.S.H.; MATÍNEZ, P.H.; RIE, J.V.; ESCRICHE, B.; FERRÉ, J. Shared mid binding sites for Cry1A.105, Cry1Aa, Cry1Ab, Cry1Ac and Cry1Fa proteins from *Bacillus thuringiensis* in two important corn pests, *Ostrinia nubilalis* and *Spodoptera frugiperda*. **PLOS one**, San Francisco, v.8, n.7, p.1-9, 2013.

STURZA, V.S. **Densidade populacional, danos e parasitoides larvais de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de milho Bt e não-Bt**. 2012. 83p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.



## XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

“Milho e Sorgo: inovações,  
mercados e segurança alimentar”

---