

# Avaliação de danos da lagarta-do-cartucho à cultura do milho com base no monitoramento de plantas atacadas em três safras agrícolas

Ana Paula Schneid Afonso da Rosa<sup>1,2</sup>, José Francisco da Silva Martins<sup>3</sup>,  
Calisc Oliveira Trecha<sup>4</sup>

**Resumo** – A lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* é o principal inseto-praga da cultura do milho no Brasil, podendo causar significativas perdas de produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o dano da lagarta ao milho cultivado em diferentes períodos, em três safras consecutivas, monitorar a presença de adultos com feromônio sexual sintético e realizar o controle, com base no monitoramento. Experimentos foram instalados nas safras 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010, no delineamento de blocos casualizados, utilizando a cultivar AG 5011 em parcelas compostas por seis fileiras de plantas (5m x 0,70 m). Dois tipos de tratamentos foram comparados em cada período de cultivo, com quatro repetições: tratamento com inseticidas químicos quando 10 % das plantas de milho estavam atacadas, e sem tratamento químico (testemunha). Nas três safras, em qualquer período de cultivo, não ocorreu diferença significativa entre a porcentagem de plantas atacadas pela lagarta nas parcelas tratadas com inseticidas e parcelas testemunhas. Apenas na safra de 2009/2010 ocorreu diferença significativa entre a produtividade de milho das parcelas tratadas com inseticidas e testemunhas. Este resultado, porém, não pode ser atribuído ao ataque do inseto, cujo índice de infestação foi igual nas plantas inerentes aos dois tipos de tratamento. Ocorreram diferenças significativas entre os períodos de cultivo de milho, na safra 2008/2009, quanto à porcentagem de plantas atacadas e produtividade nas parcelas testemunhas, com tendência de aumento e redução, respectivamente, com o avanço da época de semeadura. O monitoramento com feromônio sexual sintético possibilitou detectar a presença da mariposa na área experimental, nas três safras. Considerou-se que os resultados dos experimentos não foram coincidentes, sendo necessário continuar os estudos, aperfeiçoando a metodologia, prioritariamente definir uma época mais adequada ao controle do inseto, antes de ser atingido o índice de 10 % de plantas infestadas.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, períodos de cultivo, *Spodoptera frugiperda*, feromônio, controle químico.

## Damage evaluation of armyworm to corn culture based on monitoring in attacked plants in three growing seasons

**Abstract** – The fall armyworm *Spodoptera frugiperda* is the main insect pest of corn in Brazil, with potential to cause significant losses in productivity. The objective of this study was to quantify the damage caused by insects to maize grown in different periods in three consecutive seasons, as well as monitor the presence of adults using synthetic sex pheromone in order to make the control based on monitoring. Experiments were conducted in 2007/2008, 2008/2009 and 2009/2010, in a randomized block design, using the cultivar AG 5011 in plots consisting of six rows of plants (5m x 0,70 m). Two types of treatments were compared in each growing season, with four replicates: 1) treatment with chemical insecticides when 10 % of the corn plants were attacked, 2) without chemical treatment (control). In three seasons in any growing season, there was no significant difference between the percentage of plants attacked by caterpillars in plots treated with insecticide and control plots. Only in the 2009/2010 season were detected significant differences between corn yield of plots treated with insecticides and productivity of the control plots. This result, however, can not be attributed to insect attack, because the rate of infestation was similar in plants inherent to both types of treatment. In the 2008/2009 season were significant differences between the periods of growing corn on the percentage of plants attacked and productivity in control plots. In these plots, there was a trend of increased insect infestation and reduction in corn yield, with the advance of the sowing season. The monitoring of moths of *S. frugiperda* using synthetic sex pheromone has become possible to detect the presence of the insect in the experimental area in three seasons. It

<sup>1</sup> Manuscrito submetido em 12/07/2011 e aceito para publicação em 20/10/2011

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Dra. Agronomia, Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, BR 392 Km 78 - Caixa Postal 403 - Monte Bonito - 96010-971 - Pelotas, RS

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr. Entomologia, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, bolsista na Embrapa Clima Temperado

was considered that the results of the experiments did not coincide in all three seasons so it is necessary to continue their studies, improving the methodology, primarily determining a most appropriate time to control the insect before it reached the rate of 10 % of plants infested.

**Key words:** *Zea mays*, growing period, *Spodoptera frugiperda*, pheromone, chemical control

## Introdução

A lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) é o inseto-praga mais prejudicial à cultura do milho no Brasil, o qual em condições ambientais favoráveis tem a população aumentada, consumindo estruturas da planta, podendo comprometer a produção de grãos (PENCOE e MARTIN, 1981; PINTO et al., 2004). Após a eclosão, as lagartas iniciam o processo de alimentação raspando as folhas novas de milho. Com o crescimento da lagarta, há maior consumo foliar, portanto maior injúria às folhas e destruição do cartucho. Nos últimos anos tem sido comum observar *S. frugiperda* cortando plântulas como também infestando partes reprodutivas da planta (pendão e espiga) (PINTO et al., 2004). As perdas de produtividade causadas pelo inseto são variáveis, podendo atingir 40 % (CARVALHO, 1970; CRUZ e TURPIN, 1982; CARNEVALLI e FLORCOVSKI, 1995; CRUZ et al., 1999). Segundo Cruz et al. (1999) as perdas financeiras estimadas, decorrentes das infestações de *S. frugiperda* no Brasil eram da ordem de 400 milhões de dólares ao ano. Mais recentemente, Ferreira Filho et al. (2010) estimou uma perda financeira de 1,5 bilhões de dólares, considerando uma perda de 10 % da produção, valor que pode ser ainda maior em determinados Estados do Brasil.

A dificuldade para controlar a lagarta-do-cartucho tem aumentado principalmente devido à introdução do milho “safrinha” e ao cultivo de milho no inverno em algumas localidades com infra-estrutura de irrigação. Como a lagarta pode atacar a cultura do milho em qualquer época do ano, a frequência e a intensidade de uso de inseticidas têm aumentado significativamente, havendo relatos periódicos de insucessos no controle do inseto por meio de inseticidas tradicionais, como piretróides e organofosforados (DIEZ-RODRÍGUEZ e OMOTO, 2000).

O controle de *S. frugiperda* em milho tem sido realizado quase que exclusivamente com produtos químicos, aplicados logo que detectada a ocorrência na cultura. No entanto, a imprecisão na regulação de equipamentos, a incorreta escolha de produtos químicos e a condução nem sempre adequada da cultura têm ocasionado um aumento

do número de aplicações de inseticidas, sem um adequado controle da praga (CRUZ, 1995 e 1997).

Perante as dificuldades encontradas para um controle mais eficaz de *S. frugiperda* na cultura do milho, foi realizado este trabalho com o objetivo de avaliar o dano causado pelo inseto em diferentes períodos de cultivo, monitorar a presença de adultos por meio de feromônio sexual sintético e realizar o controle com base no monitoramento.

## Material e Métodos

Os experimentos foram realizados na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS nas safras 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010, no delineamento de blocos casualizados (dois tratamentos de controle de lagartas x cinco períodos de cultivo), com quatro repetições, utilizando a cultivar AG 5011. As parcelas experimentais foram compostas por seis fileiras de plantas, com 5m de comprimento, espaçadas 0,70m, sendo a densidade de semeadura de 57.000 sementes por hectare. Os demais tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura (REUNIÃO, 2009).

As datas de semeadura de milho que condicionaram aos diferentes períodos de cultivo nas três safras constam na Tabela 1. Dois tipos de tratamentos foram comparados em cada época de cultivo: tratamento com inseticidas químicos quando 10 % das plantas de milho estavam atacadas; sem tratamento químico (testemunha). Para o tratamento químico foram aplicados alternadamente os inseticidas espinosade e lufenuron nas doses de 37 e 300 mL ha<sup>-1</sup> de produto comercial, respectivamente, com pulverizador pressurizado a CO<sub>2</sub>, com volume de calda de 250 L ha<sup>-1</sup>, utilizando bico leque Teejet XR 110015, direcionado sobre o cartucho das folhas. Todas as aplicações foram realizadas no início da manhã.

Por ocasião da semeadura do primeiro plantio em cada safra foi instalada uma armadilha do tipo “Delta”, à altura de 1,5 m do solo, em uma área de campo de aproximadamente um hectare. A armadilha continha o piso adesivo, de modo a aumentar eficiência do monitoramento do inseto. Apenas um septo (feromônio) foi colado ao centro do piso de

**Tabela 1 - Datas de semeadura da cultivar de milho AG 5011 em experimentos sobre avaliação de danos causados pela lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* à cultura, em três safras. Embrapa, Capão do Leão, RS, 2011.**

Safr	Datas de semeadura				
	1º Período	2º Período	3º Período	4º Período	5º Período
2007/2008	28/11/2007	14/12/2007	29/12/2007	14/01/2008	29/01/2008
2008/2009	24/10/2008	11/11/2008	26/11/2008	12/12/2008	22/12/2008
2009/2010	28/10/2009	16/11/2009	01/12/2009	18/12/2009	11/01/2010

cada armadilha, visando evitar inibição de captura por excesso de feromônio. A armadilha foi abastecida com o septo desde a emergência ao final do ciclo de desenvolvimento das plantas de milho. A inspeção da armadilha e a troca de septo foram realizadas a cada sete e 30 dias, respectivamente, sendo o piso de cola recomposto sempre que necessário.

Semanalmente, nas quatro fileiras centrais da parcela, foi registrada a porcentagem de plantas de milho atacadas por lagartas de *S. frugiperda* e o número de mariposas capturadas pela armadilha. Ao final do ciclo de desenvolvimento das plantas de milho registraram-se dados de produtividade, sendo estes submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade (CRUZ, 2010).

## Resultados e Discussão

No experimento da safra 2007/2008 foram necessárias duas aplicações de inseticidas nas plantas inerentes ao primeiro, segundo e terceiro período de cultivo, e uma vez nas plantas inerentes ao quarto período de cultivo, devido à quantidade de plantas atacadas por lagartas de *S. frugiperda*, nas parcelas testemunhas, ter atingido um índice de 10 %. Apesar das aplicações, não ocorreram diferenças significativas quanto à porcentagem média de plantas atacadas e a produtividade de grãos, entre as parcelas testemunhas e as tratadas com inseticidas, nos quatro primeiros períodos de cultivo; o mesmo resultado foi obtido em relação ao quinto período de cultivo, ao longo do qual não houve aplicação de inseticidas (Tabela 2). Verificou-se tendência de maior infestação do inseto nas parcelas testemunhas, durante os quatro primeiros períodos de cultivo (safra 2007/2008). Nesse sentido, Waquil et al. (1982) e Grützmacher et al. (2000), constataram que a população da lagarta é maior em períodos de estiagem; por outro lado, segundo Viana (1996) a ocorrência do inseto independe de precipitação pluviométrica, estando condicionada a temperaturas favoráveis. Essas duas variáveis climáti-

cas, porém, provavelmente não interferiram no nível de infestação do inseto, visto à baixa variação dos valores detectados nos demais períodos de cultivo. No entanto, observou-se que na safra 2007/2008 as temperaturas máximas e mínimas oscilaram pouco e, durante o período de maior ocorrência de mariposas permaneceram entre 18 e 30°C. Períodos com temperaturas mais elevadas antecederam os de maior ocorrência do inseto, proporcionando condições que favoreceram o desenvolvimento de lagartas. A precipitação pluviométrica foi regular, no entanto baixa, fator que pode ter favorecido a ocorrência de *S. frugiperda* na área (Tabela 3).

A avaliação da produtividade de milho, na safra 2007/2008, evidenciou que o segundo período de cultivo (iniciado em 14/12/2007) foi o mais favorável à cultura. Constatou-se que a produtividade das parcelas testemunhas, nesse período, atingiu uma produtividade significativamente superior à obtida nas parcelas testemunhas do primeiro e terceiro período de cultivo. Porém, não ocorreu diferença significativa entre o primeiro e o segundo período de cultivo quanto à produtividade das parcelas tratadas (Tabela 2), possivelmente devido à proteção exercida pelos inseticidas, em época na qual as plantas de milho seriam mais sensíveis ao ataque das lagartas de *S. frugiperda*. Nesse contexto, trabalho realizado por Cruz (2008) evidenciou que uma maior produtividade de milho pode ser obtida quando o controle do inseto for realizado com base em monitoramento, em época adequada. As plantas de milho inerentes ao quarto e quinto período de cultivo na safra 2007/2008, tanto nas parcelas testemunhas como das tratadas com inseticidas, não produziram grãos, provavelmente devido à alta precipitação ocorrida em janeiro de 2009 (114,6 mm) precedida por um período da baixa precipitação.

No experimento da safra 2008/2009, não houve necessidade de aplicar inseticidas para o controle de lagartas de *S. frugiperda* durante os quatro primeiros períodos de cultivo, devido o índice de plantas atacadas não atingir um patamar próximo a 10 %, sendo, no geral, menor do que na safra

**Tabela 2 - Relação entre plantas atacadas (%) por *Spodoptera frugiperda* e produtividade de grãos de milho (kg ha<sup>-1</sup>). Embrapa, Capão do Leão, RS, 2011.**

Safrinha 2007/2008				
Período de semeadura	Plantas atacadas (%)		Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	
	Sem inseticida	Com inseticida	Sem inseticida	Com inseticida
1 <sup>o</sup>	32,0±6,65Aa	16,0±8,07Aa	4666,83 Ab <sup>1</sup>	5463,60 Aa
2 <sup>o</sup>	25,8±7,56Aa	16,6±4,98Aa	6536,90 Aa	6526,13 Aa
3 <sup>o</sup>	38,5±9,46Aa	21,1±8,50Aa	3777,16 Ab	3262,64 Ab
4 <sup>o</sup>	22,5±12,37Aa	16,6±10,92Aa	0,00 Ac	0,00 Ac
5 <sup>o</sup>	11,6±5,06Aa	19,0±4,65Aa	0,00 Ac	0,00 Ac
Safrinha 2008/2009				
Período de semeadura	Plantas atacadas (%)		Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	
	Sem inseticida	Com inseticida	Sem inseticida	Com inseticida
1 <sup>o</sup>	1,73±0,97Ab	1,33±0,65Ab	6858,44Aa	6710,21Aa
2 <sup>o</sup>	4,10±1,76Aab	4,3±1,83Aab	5768,69Aa	4723,00Aa
3 <sup>o</sup>	6,40±1,87Aab	5,3±2,34Aab	6165,86Aa	6321,27Aa
4 <sup>o</sup>	9,0±2,29Aa	8,7±2,61Aab	5204,62Aa	5616,42Aa
5 <sup>o</sup>	11,7±3,27Aa	10,3±3,43Aa	3349,04Ab	4550,77Aa
Safrinha 2009/2010				
Período de semeadura	Plantas atacadas (%)		Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	
	Sem inseticida	Com inseticida	Sem inseticida	Com inseticida
1 <sup>o</sup>	9,8±2,37Aa	10,6±2,47Aab	1921,6Bab	5188,2 Aa
2 <sup>o</sup>	15,9±6,11Aa	15,9±6,13Aab	1920,3 Aab	3986,4Aa
3 <sup>o</sup>	20,3±10,11Aa	4,6±2,45Ab	2625,0 Aa	4824,2 Aa
4 <sup>o</sup>	22,8±7,49Aa	13,8±2,97Aab	1871,8 Bb	3943,6 Aa
5 <sup>o</sup>	26,2±6,03Aa	27,6±5,21Aa	0,00 Ac	0,00 Ab

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na linha e minúscula na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade de erro

anterior (Tabela 2). A realização de duas aplicações de inseticida no quinto período de cultivo, durante os meses de janeiro e fevereiro, provavelmente tornou-se necessária devido à ocorrência de temperaturas tendendo a elevadas, o que pode ter favorecido o estabelecimento do inseto na cultura.

Na safra 2008/2009, a produtividade das parcelas testemunhas inerentes ao quinto período de cultivo foi significativamente inferior à produtividade obtida nas parcelas testemunhas dos quatro primeiros períodos (Tabela 2). Em relação às parcelas tratadas, porém, tal diferença significativa não foi detectada, provavelmente devido à proteção das plantas de milho exercida pelos inseticidas.

No experimento da safra 2009/2010, no primeiro período de cultivo o índice de plantas atacadas por lagartas de *S. frugiperda* foi inferior a 10 %

(Tabela 2), não havendo necessidade de aplicação de agrotóxicos. No segundo período, o índice de ataque aumentou, passando a demandar uma aplicação de inseticida. No terceiro e quarto período o índice aumentou ainda mais sendo necessárias duas aplicações. As plantas inerentes ao quinto período de cultivo, impróprio para o milho, sofreram intenso ataque de lagartas. Apesar disso, o controle do inseto não foi realizado devido à perspectiva de várias aplicações para que fosse obtida uma eficiência adequada. Nessa safra, ocorreu diferença significativa entre a produtividade de milho obtida em parcelas testemunhas e parcelas tratadas com inseticidas, dentro do primeiro e do quarto período de cultivo (Tabela 2). Apesar dessas diferenças, não é possível atribuir a menor produtividade nas parcelas testemunhas ao dano causado por lagartas visto inexistir diferença

AVALIAÇÃO DE DANOS DA LAGARTA-DO-CARTUCHO À CULTURA DO MILHO COM BASE NO MONITORAMENTO DE PLANTAS ATACADAS EM TRÊS SAFRAS AGRÍCOLAS

**Tabela 3 - Dados de precipitação (mm), temperatura máxima (°C) e temperatura mínima (°C) no período de condução dos experimentos nas safras 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Embrapa, Capão do Leão, RS, 2010.**

Safrá 2007/2008			
Período de sementeúra	Precipitação (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
1º	2,7 <sup>1</sup>	28,2	17,8
2º	2,7	28,4	18,4
3º	2,8	28,1	18,7
4º	4,7	27,8	19,2
5º	3,8	27,6	18,5
Safrá 2008/2009			
Período de sementeúra	Precipitação (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
1º	6,0	24,3	17,1
2º	1,9	26,8	17,5
3º	1,8	27,8	17,7
4º	3,9	28,1	18,2
5º	5,3	28,1	17,7
Safrá 2009/2010			
Período de sementeúra	Precipitação (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
1º	3,3	28,1	19,7
2º	3,3	27,9	19,9
3º	3,5	28,7	20,6
4º	2,7	29,0	20,6
5º	6,7	29,2	21,1

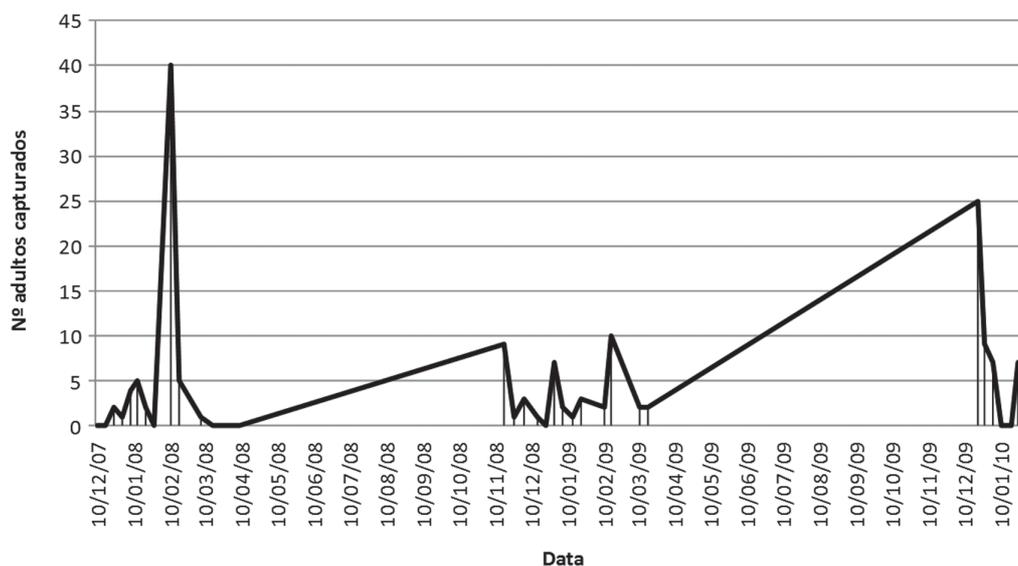
<sup>1</sup> Dados fornecidos pela Estação Agroclimatológica de Pelotas Embrapa/UFPel

significativa entre a porcentagem de plantas atacadas nessas parcelas e nas parcelas tratadas. Similarmente ao ocorrido na safra 2007/2008, as plantas de milho inerentes ao quinto período de cultivo na safra 2009/2010, não produziram grãos, em ambos os tipos de parcelas, provavelmente devido à exposição a condições climáticas inadequadas à cultura.

O monitoramento com feromônio sexual sintético permitiu detectar a mariposa (adultos machos) de *S. frugiperda* na área experimental, nas três safras (Figura 1). No entanto, a tomada de decisão para controle foi baseada na porcentagem de plantas atacadas devido o número de insetos capturados nas armadilhas não representar o real número existente na área. Nesse sentido, Cruz (2008) recomenda realizar o controle dez dias pós-captura de pelo menos três mariposas em armadilhas, pois nessa época as lagartas são ainda pequenas e facilmente atingidas por inseticida.

Os resultados sobre a avaliação do dano causado por lagartas de *S. frugiperda* à cultura do milho em

cada uma das três safras, não foram coincidentes. Assim, evidenciou-se a necessidade de continuidade dos estudos, estabelecendo melhores condições para a execução dos experimentos e aperfeiçoando a metodologia utilizada, de modo a evitar problemas que interferiram na precisão e interpretação dos dados obtidos. Um dos principais entraves é a dificuldade para instalar os experimentos em épocas similares, em safras sucessivas, de modo a obter uma melhor condição de comparação de dados. Outro entrave é a dificuldade para controlar o inseto, mesmo com duas aplicações de inseticidas, quando for atingido o índice de 10 % de plantas infestadas. Esse procedimento metodológico, possivelmente ao não eliminar a totalidade das lagartas nas parcelas tratadas, não estaria evitando o crescimento da população e a ocorrência de danos nas referidas parcelas. Assim sendo, as diferenças entre as produtividades obtidas nas parcelas protegidas (com inseticidas) contra o ataque da lagarta e nas parcelas sem proteção (testemunhas) não estariam represen-



**Figura 1.** Número de adultos machos de *Spodoptera frugiperda* capturados em armadilha contendo feromônio sexual sintético em três safras agrícolas. Capão do Leão, RS, 2011.

tando o real nível de dano que o inseto possa causar à cultura do milho. Perante esta situação, torna-se importante a definição de uma época adequada ao controle do inseto, antes de ser atingido o índice de 10 % de plantas infestadas.

Durante a execução dos três experimentos ocorreram temperaturas máximas e mínimas muito próximas a 27°C e 20°C, respectivamente, consideradas por Brunini (1997) como favoráveis à incidência de *S. frugiperda*. Segundo este autor e Almeida et al. (2003), condições de baixa precipitação pluviométrica e a não ocorrência dessa, respectivamente, são favoráveis à incidência e à elevação dos níveis de dano do inseto. Considera-se, entretanto, que uma melhor avaliação do efeito de cada variável climática na ocorrência do inseto, deverá ser efetuada em estudos futuros, visando criar um maior embasamento à avaliação do efeito que essas exercem na população do inseto, na fisiologia das plantas de milho e, conseqüentemente, nos danos causados à cultura.

## Referências

ALMEIDA, A. A. de; GALVÃO, J. C. C.; CASALI, V. W. D.; LIMA, E. R. de; MIRANDA, G. V. Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de milho no campo. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v.2, n.2, p.1-8, 2003.

BRUNINI, O. Manejo agrometeorológico de pragas na cultura do milho visando à aplicação de agroquímicos: uma

análise preliminar. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 5, 1997, Assis. Anais...Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. p. 7-11.

CARNEVALLI, P. C.; FLORCOVSKI, J. L. Efeito de diferentes fontes de nitrogênio em milho (*Zea mays* L.) sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797). Ecosystema, Espírito Santo do Pinhal, v.20, p. 41-49, 1995.

CARVALHO, R.P.L. Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith 1979) e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo. Piracicaba, 1970, 170f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP.

CRUZ, C. D. Programa Genes - Aplicativo computacional em genética e estatística. www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm 2010.

CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas: EMBRAPA, CNPMS, 1995. 45p (EMBRAPA-CNPMS: Circular Técnica, 21).

CRUZ, I. Cerco completo. Cultivar, p.23-27, jun. 2008.

CRUZ, I. Manejo de pragas da cultura do milho. In: SEMINÁRIO DA CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 5; 1997, Assis. Anais... Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. p.189-195.

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

CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.17, n.3, p.355-359, 1982.

AVALIAÇÃO DE DANOS DA LAGARTA-DO-CARTUCHO À CULTURA DO MILHO COM BASE NO MONITORAMENTO DE PLANTAS ATACADAS EM TRÊS SAFRAS AGRÍCOLAS

- DIEZ-RODRIGUES, G.I.; OMOTO, C. Herança da resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambda-cialotrina. *Neotropical Entomology*, Londrina, v.30, n.2, p. 311-316, 2001.
- FERREIRA FILHO, J. B. S.; ALVES, L. R. A.; GOTTARDO, L. C. B.; GEORGINO, M. Dimensionamento do custo econômico representado por *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho no Brasil. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48, 2010, Campo Grande. Anais...Campo Grande: 2010. p.1-21.
- GRÜTZMACHER, A.D.; MARTINS, J.F.S.; CUNHA, U.S. Insetos-pragas das culturas do milho e sorgo no agroecossistema de várzea. In: PARFITT, J.M.B. Produção de milho e sorgo na várzea. Pelotas: Embrapa de Clima Temperado, 2000. p. 87-101. (Embrapa de Clima Temperado. Documentos, 74).
- PENCOE, N. L.; MARTIN, P. M. Development and reproduction of fall armyworm on several wild grasses. *Environmental Entomology*, College Park, v. 10, n. 6,p. 999-1002, 1981.
- PINTO, A. S.; PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N. Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos do milho e sorgo. Ribeirão Preto, 2004. 108p.
- REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 54; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 37, 2009, Veranópolis. Indicações Técnicas para o cultivo de milho e sorgo no Rio Grande do Sul: 2009/2010, 2010/2011. Veranópolis: Fepagro, 2009. 179 p.
- VIANA, P. A. Manejo de pragas nas culturas do milho e sorgo. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 40; REUNIÃO TÉCNICA DO SORGO, 23., 1995, Pelotas. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA/CPACT, 1996. p. 31-38.
- WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; LORDELLO, A.I.; CRUZ, I.; OLIVEIRA, A.C. de. Controle da lagarta-do-cartucho em milho com inseticidas químicos e biológicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v.17, n.2, p.163-166, 1982.