

# EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM CARBOFURAN E APLICAÇÕES FOLIARES DE LUFENURON, NO CONTROLE DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), NA CULTURA DO MILHO EM AGROECOSSISTEMA DE VÁRZEA

EFFECT OF SEED TREATMENT WITH CARBOFURAN AND FOLIAR SPRAYS WITH LUFENURON, FOR CONTROL OF *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), IN CORN CULTIVATED IN LOWLAND AGROECOSSYSTEM

AZEVEDO, Roni de <sup>1</sup>; GRÜTZMACHER, Anderson D. <sup>2</sup>; LOECK, Alci E. <sup>2</sup>; MARTINS, José F. da S. <sup>3</sup>; SILVA, Fernando F. da <sup>1</sup>; HERPICH, Marcelo I. <sup>4</sup>

## RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito do tratamento de sementes com Carbofuran e a eficiência do inseticida Lufenuron, aplicado de forma isolada e acumulada, no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho, em agroecossistema de várzea. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, em solo hidromórfico, no município de Capão do Leão - RS, durante o ano agrícola 2000/2001. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e 10 tratamentos: testemunha (sem inseticida); tratamento de sementes (TS) (Carbofuran), 2,5 L p.c. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes; aplicação foliar (AF) isolada (Lufenuron), 300 mL p.c. ha<sup>-1</sup> aos 15, 30, 45 e 60 dias após a emergência das plantas (DAE); aplicação foliar acumulada aos 15/30, 15/30/45, 15/30/45/60 e TS + AF 15/30/45/60 DAE. Foram avaliadas e analisadas as seguintes variáveis: população de plantas aos 15 DAE e no momento da colheita; percentual de plantas atacadas por *S. frugiperda*; rendimento bruto e rendimento líquido de grãos. Verificou-se que o tratamento de sementes de milho em várzeas, com o inseticida Carbofuran, não é um método eficiente para o controle de *S. frugiperda* e, o controle de *S. frugiperda*, na cultura do milho em ambiente de várzea, é mais eficiente quando realizado 30 dias após a emergência das plântulas.

Palavras-chave: *Zea mays*, lagarta-do-cartucho, inseticidas, época de aplicação.

## INTRODUÇÃO

A cultura do milho no Estado do Rio Grande do Sul, ocupa 28% do total das áreas com cultivos de grãos e participa com 33% da produção gaúcha de grãos (FERREIRA & MIGUEL, 2000). É cultivada em cerca de 310.797 propriedades rurais, por 294.360 agricultores (BISOTTO, 2001). Na região sul do Estado do Rio Grande do Sul, em agroecossistema de várzea, onde antes havia o monocultivo intenso do arroz irrigado, a cultura do milho tem assumido grande importância, como uma alternativa para a rotação de culturas, devido a sua eficiência na redução de plantas

daninhas, como o arroz vermelho, uma das mais importantes da cultura do arroz irrigado (PORTO et al., 1998).

Nos últimos anos, tem sido verificadas grandes infestações da lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*, na cultura do milho (GRÜTZMACHER et al., 2000a), ocorrido provavelmente devido à rotação milho, sorgo e arroz irrigado, pois trata-se de uma espécie polífaga, alimentando-se de 23 famílias de espécies de vegetais, principalmente de gramíneas (Poaceae) (LUGINBILL, 1928). É referida com grande frequência na cultura do milho, devido aos grandes desfolhamentos que causa (CRUZ, 1995), além de se alimentar e reproduzir durante a primavera/verão, em plantas de trigo e aveia preta, que germinam espontaneamente, e em plantas invasoras como milhã e papuã (SILVA, 2000).

O dano na cultura do milho pode ocorrer desde a fase de plântula até as fases de pendoamento e espigamento, raspando o limbo foliar quando as lagartas ainda estão jovens, causando o sintoma "folhas raspadas", e a partir daí, atacam todas as folhas centrais da região do cartucho, podendo destruí-lo totalmente (ÁVILA et al., 1997; GRÜTZMACHER et al., 2000a). A maior atividade de alimentação ocorre quando as lagartas encontram-se no 5º e 6º ínstar, com respectivamente 16,3 e 77,2% de área foliar consumida em relação a todo o estágio larval (SPARKS, 1979). Pode causar danos e reduzir a produtividade em até 34,1%, no Brasil (CARVALHO, 1970). Nos Estados Unidos, CRUZ & TURPIN (1982) determinaram uma redução de 18,7%, quando foram realizadas infestações artificiais em plantas no estágio de 8 a 10 folhas, aproximadamente com 45 dias após a semeadura. De acordo com EVANS & STANSLY (1990) as perdas podem chegar a 42% dependendo da época de semeadura e da intensidade da infestação.

Estudos sobre a infestação natural de *S. frugiperda* em milho, indicaram que a população do inseto eleva-se a partir de 30 dias após a semeadura, alcançando o pico aos 43 dias, quando começa a decrescer (OLIVEIRA et al., 1995). Resultado semelhante foi obtido por SILVA (1999), que constatou existir máxima infestação aos 31 dias após a emergência.

<sup>1</sup> Eng. Agr., Mestre em Fitossanidade, Programa de Pós-graduação em Fitossanidade, FAEM/UFPel, Cx. P. 354, CEP 96010.900, Pelotas - RS, Autor para correspondência e-mail: roni@ufpel.tche.br.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., Professor do Departamento de Fitossanidade da FAEM/UFPel.

<sup>3</sup> Eng. Agr., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado.

<sup>4</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia, Estagiário do Departamento de Fitossanidade da FAEM/UFPel.

(Recebido para publicação em 05/04/2002)

Existem evidências de que pode ocorrer recuperação de danos causados pela lagarta-do-cartucho, quando a infestação ocorre 30 dias após a sementeira do milho (CRUZ & TURPIN 1982) e que com infestações em estádios mais avançados, os prejuízos diminuem (GHIDIU & DRAKE, 1989). Quanto mais tardio ocorrer o ataque, maior é a capacidade da planta de milho manifestar algum tipo de resistência, sofrendo um menor dano (WILSON et al., 1995). Outro fator importante, consiste na época de infestação das plantas, pois as lagartas podem ser procedentes de posturas na própria planta de milho ou migrantes (PAIR & SPARKS, 1986).

Existem divergências no controle preventivo deste inseto, em relação à eficiência de inseticidas indicados para o tratamento de sementes. Alguns trabalhos, mostraram que o número de plantas emergidas, foi maior com sementes tratadas (CRUZ et al., 1983), proporcionando maior rendimento (CRUZ 1996). Por outro lado, PORTILLO et al. (1997) verificaram não existir diferença na percentagem de germinação e dano, quando as sementes foram tratadas com Furathiocarb. Mas, essas aplicações demandam cuidados, pois CRUZ (1996), constatou efeito fitotóxico do inseticida Carbaril, afetando a germinação. SILVEIRA et al. (2001) verificaram que o inseticida Fipronil produziu efeito fitotóxico e que o Thiamethoxam conferiu efeito fitotônico sobre o desenvolvimento das raízes de milho.

Vários inseticidas em aplicação foliar estão sendo utilizados para o controle de *S. frugiperda*, na cultura do milho (BELLETTINI et al., 2000a; LINK et al., 1999b), por ser uma medida de ação rápida e eficaz. Novos inseticidas reguladores de crescimento, também denominados fisiológicos, estão sendo muito utilizados, por serem mais eficientes, seletivos aos inimigos naturais e menos prejudiciais ao ambiente (BELLETTINI et al., 2000b; LINK et al., 1999a).

Dentre os fatores que podem influenciar negativamente na eficiência de inseticidas no controle de *S. frugiperda* em milho, estão o controle tardio e métodos inadequados de aplicação (CRUZ & SANTOS, 1984). Ao comparar aplicações isoladas e acumuladas de inseticida na cultura do milho, observou-se que com aplicações acumuladas, foram obtidos os maiores rendimentos, destacando-se o tratamento com aplicação de inseticida aos 14 e 33 dias após a emergência, que protegeu a planta por maior tempo, obtendo-se elevado rendimento. Ao serem realizadas aplicações isoladas, observou-se que com a aplicação aos 33 dias após a emergência, foi obtido o maior rendimento (SILVA, 1999).

Neste contexto, o trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do tratamento de sementes com Carbofuran e a eficiência do inseticida Lufenuron, aplicado de forma isolada e acumulada, no controle de *S. frugiperda* na cultura do milho, em agroecossistema de várzea.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em solo hidromórfico, no município de Capão do Leão - RS, durante o ano agrícola 2000/2001. A sementeira do milho híbrido da cultivar Pioneer 30F33 (ciclo precoce) foi realizada em 1º de dezembro de 2000. O manejo da cultura foi realizado conforme as recomendações técnicas para a cultura (RECOMENDAÇÕES..., 1999), realizando-se uma adubação de base a lanço, com 200 kg ha<sup>-1</sup> de adubo da fórmula 05-20-10 (N-P-K), uma adubação de cobertura, realizada aos 40 dias após a emergência, com 120 kg ha<sup>-1</sup> de uréia (45% de N) e, o controle das plantas daninhas, realizado através de uma

aplicação do herbicida Primestra SC (atrazine + metolachlor), na dosagem de 6,0 L p.c ha<sup>-1</sup>, aplicado em pré-emergência. Cada parcela foi composta por quatro fileiras de cinco metros de comprimento, espaçadas 0,70 m, na densidade de sementeira de 57.000 sementes por hectare.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e 10 tratamentos: testemunha (sem inseticida); tratamento de sementes (TS) [Carbofuran (Furazin 310 TS), 2,5 L p.c. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes]; aplicação foliar (AF) isolada [Lufenuron (Match CE), 300 mL p.c. ha<sup>-1</sup>] aos 15, 30, 45 e 60 dias após a emergência das plântulas (DAE); aplicação foliar acumulada aos 15/30, 15/30/45, 15/30/45/60 e TS + AF 15/30/45/60 DAE, aplicada via terrestre com pulverizador pressurizado a CO<sub>2</sub>, com volume de calda de 250 L ha<sup>-1</sup>, utilizando um bico leque Teejet XR 110015, direcionado sobre o cartucho das folhas. As sementes foram tratadas em saco plástico transparente com capacidade para 5 kg, realizando-se a mistura durante 20 minutos, para garantir cobertura uniforme nas sementes, e a sementeira foi realizada em seguida.

Foram avaliadas e analisadas as seguintes variáveis: população de plantas aos 15 DAE (estande inicial) e no momento da colheita (estande final); percentual de plantas atacadas por *S. frugiperda*; rendimento bruto (RB); rendimento líquido de grãos (RL) e quantidade de restolho (Re), utilizando-se como parcela útil as duas fileiras centrais.

O levantamento do percentual de plantas atacadas por lagartas de *S. frugiperda* foi realizado aos 13 dias após a primeira aplicação (28 DAE); 10 dias após a segunda aplicação (40 DAE); 10 dias após a terceira aplicação (55 DAE) e 11 dias após a quarta aplicação (71 DAE), por meio da contagem do número de plantas (folhas e/ou cartuchos) atacadas pelo inseto.

A colheita foi realizada acondicionando-se as espigas em saco plástico trançado, levados ao secador onde permaneceram cinco dias, secando a temperatura de 45±5 °C. Posteriormente, os sacos contendo as espigas foram colocados em estrados de madeira, até o momento da trilha. Neste instante, foi realizada a pesagem das espigas para a obtenção do rendimento bruto, efetuada a trilha e determinado o teor de água da massa de grãos, utilizando o equipamento Burrows. Foi realizado o cálculo para a obtenção do rendimento líquido de grãos a 13% de teor de água.

As médias de cada tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa SANEST (ZONTA et al., 1984), sendo adotada a transformação em  $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ , para a variável percentual de plantas atacadas. A eficiência de controle foi calculada pela fórmula de ABBOTT (1925).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos não apresentaram diferença no número de plantas emergidas (Tabela 1). Isto demonstra que não houve influência do tratamento de sementes com Carbofuran no estande inicial e no estande final, provavelmente devido a baixa infestação inicial de pragas de solo e de *S. frugiperda*, observada neste experimento. Estes resultados se assemelham aos obtidos por PORTILLO et al. (1997), que não verificaram diferença na germinação e dano quando realizado o tratamento de sementes. Porém, divergem dos resultados observados por CRUZ et al. (1983).

Para o percentual de plantas atacadas por *S. frugiperda* na primeira avaliação (28 DAE), não houve diferença entre os

tratamentos. Como o nível de controle (NC) segundo GRÜTZMACHER et al. (2000a), é de 20% de plantas atacadas com até 30 dias de idade, este somente foi atingido no tratamento AF 60 DAE. Isto demonstra que não houve uma infestação muito intensa no estágio inicial de desenvolvimento da cultura, provavelmente devido a sementeira ter sido realizada num momento em que havia pequena população de *S. frugiperda* nas áreas adjacentes (Tabela 2).

Tabela 1 - Efeito do tratamento de sementes (TS) com Carbofuran e aplicação foliar (AF) de Lufenuron, no estande inicial e final (número de plantas por hectare), em milho. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão - RS. Ano agrícola 2000/2001.

Tratamentos	Número de plantas por hectare <sup>1</sup>	
	Estande inicial	Estande final
TS+AF 15/30/45/60 DAE	52.143 a	50.714 a
AF 15/30/45/60 DAE	52.143 a	52.143 a
AF 15/30/45 DAE	51.074 a	50.714 a
AF 15/30 DAE	50.357 a	49.643 a
AF 15 DAE	54.286 a	52.857 a
AF 30 DAE	53.214 a	50.714 a
AF 45 DAE	46.071 a	46.071 a
AF 60 DAE	53.214 a	51.071 a
TS	52.857 a	52.857 a
Testemunha	50.357 a	45.357 a
CV (%)	10,0	8,0

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ); DAE = dias após a emergência das plântulas.

Na segunda avaliação (40 DAE), após a segunda aplicação de inseticida (30 DAE), observou-se a maior infestação de lagartas de todas as avaliações, principalmente na testemunha (Tabela 2). Nos tratamentos que ainda não haviam recebido a aplicação do inseticida (AF 45 DAE, AF 60 DAE, TS e Testemunha), observou-se maior percentagem de plantas atacadas (Tabela 2), valores bem acima do nível de controle, diferindo dos demais tratamentos, exceto para o tratamento AF 15 DAE, indicando redução no percentual de plantas atacadas nos tratamentos em que foi realizada a aplicação de inseticida aos 30 DAE. Foi observado aumento de infestação nas parcelas em que ainda não havia sido aplicado o inseticida e reinfestação nas parcelas onde houve a primeira aplicação (15 DAE). Estes resultados, estão de

acordo com os obtidos por OLIVEIRA et al. (1995) e SILVA (1999), que constataram existir máxima infestação aos 43 dias após a sementeira e 31 DAE, respectivamente.

Após a terceira aplicação (45 DAE), na avaliação realizada aos 55 DAE, em todos os tratamentos que receberam esta aplicação, de forma acumulada (TS + AF 15/30/45/60 DAE; AF 15/30/45/60 DAE e AF 15/30/45 DAE) ou isolada (AF 45 DAE), verificou-se baixos percentuais de plantas de milho atacadas (Tabela 2), diferindo dos tratamentos AF 60, TS e Testemunha, que não haviam recebido nenhuma aplicação foliar de inseticida.

Ao ser realizada a quarta e última avaliação (71 DAE), depois de efetuada a aplicação aos 60 DAE, observou-se que o maior percentual de plantas atacadas ocorreu na testemunha (Tabela 2), valor este acima do NC que é de 10% de plantas atacadas no estágio reprodutivo (GRÜTZMACHER et al., 2000a), não diferindo dos demais tratamentos, exceto para AF 15/30/45/60 DAE; AF 15/30/45 DAE e AF 15 DAE. Esta menor infestação observada na testemunha em relação as demais avaliações, pode ter ocorrido em virtude da cultura estar em estágio mais avançado, devido ao envelhecimento dos tecidos foliares.

O inseticida Lufenuron, apresentou eficiência média final de controle superior a 80% em alguns tratamentos (Tabela 3), concordando com os resultados obtidos por BELLETTINI et al. (2000b), que observaram eficiência superior a 81% no controle da lagarta-do-cartucho do milho. Verificou-se também, que as melhores eficiências foram obtidas ao serem realizadas aplicações acumuladas de inseticida, destacando-se os tratamentos AF 15/30/45 DAE; TS + AF 15/30/45/60 DAE e AF 15/30/45/60 DAE (Tabela 3).

Com a provável resistência desse inseto aos inseticidas, como ao princípio ativo Lambdacialotrina, observado no Rio Grande do Sul por GRÜTZMACHER et al., (2000b), atribuído ao uso contínuo desse produto na região e, a praticamente todos os grupos de pesticidas, inclusive para os do grupo dos reguladores de crescimento de insetos e de origem microbiana (OMOTO, 2000), é imprescindível a busca de alternativas para evitar este problema, principalmente realizando-se a rotação de inseticidas com diferentes modos de ação. Além disso, sugere-se a realização de uma aplicação isolada no momento adequado, quando o NC for atingido, com redução de custos e número de aplicações, diminuindo assim a ação negativa no ambiente e aos inimigos naturais.

Tabela 2 - Efeito do tratamento de sementes (TS) com Carbofuran e aplicação foliar (AF) de Lufenuron, sobre o percentual de plantas de milho atacadas por *Spodoptera frugiperda*. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão - RS. Ano agrícola 2000/2001.

Tratamentos	Plantas atacadas (%) <sup>1</sup>			
	28 DAE	40 DAE	55 DAE	71 DAE
TS+AF 15/30/45/60 DAE	9,9 a	0,0 c	0,0 d	1,8 ab
AF 15/30/45/60 DAE	12,4 a	1,0 bc	0,2 cd	0,7 b
AF 15/30/45 DAE	2,9 a	0,2 c	0,0 d	1,6 b
AF 15/30 DAE	6,5 a	1,6 bc	6,2 abcd	3,6 ab
AF 15 DAE	5,1 a	14,9 ab	7,9 abc	1,0 b
AF 30 DAE	18,2 a	2,0 bc	2,8 abcd	3,6 ab
AF 45 DAE	18,5 a	27,5 a	2,6 c	3,8 ab
AF 60 DAE	22,4 a	29,8 a	12,7 ab	6,2 ab
TS	19,4 a	30,1 a	11,5 ab	7,4 ab
Testemunha	17,7 a	38,8 a	18,8 a	16,4 a
CV (%)	42,4	40,9	56,4	60,0

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ); DAE = dias após a emergência das plântulas.

Tabela 3 - Efeito do tratamento de sementes (TS) com Carbofuran e aplicação foliar (AF) de Lufenuron, na eficiência de controle de *Spodoptera frugiperda*, em milho. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão - RS. Ano agrícola 2000/2001.

Tratamentos	Eficiência de Controle (%)				
	28 DAE	40 DAE	55 DAE	71 DAE	Média
TS+AF 15/30/45/60 DAE	44,1	100,0	100,0	89,0	83,3
AF 15/30/45/60 DAE	29,9	97,4	98,9	95,7	80,5
AF 15/30/45 DAE	83,6	99,5	100,0	90,2	93,3
AF 15/30 DAE	63,3	95,9	67,0	78,0	76,1
AF 15 DAE	71,2	61,6	58,0	93,9	71,2
AF 30 DAE	0,0	94,8	85,1	78,0	64,5
AF 45 DAE	0,0	29,1	86,2	76,8	48,0
AF 60 DAE	0,0	23,2	32,4	62,2	29,5
TS	0,0	22,4	38,8	54,9	29,0
Testemunha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

DAE = dias após a emergência das plântulas.

Foi constatado que as melhores eficiências entre as aplicações isoladas, ocorreram aos 15 DAE e 30 DAE (Tabela 3). As aplicações realizadas após e em menor número, diminuíram gradativamente a sua eficiência média de controle (Tabela 3). Esses resultados concordam com os de ALMEIDA et al. (1966) e CRUZ & SANTOS (1984), que determinaram fatores que podem influenciar negativamente na eficiência de inseticidas no controle de *S. frugiperda* em milho, entre eles o controle tardio e métodos inadequados de aplicação.

Para a variável rendimento bruto, verificou-se que o melhor rendimento foi obtido no tratamento TS + AF 15/30/45/60 DAE, que não diferiu dos demais tratamentos, exceto para AF 60 DAE e Testemunha, que apresentaram menores rendimentos (Tabela 4).

Tabela 4 - Efeito do tratamento de sementes (TS) com Carbofuran e aplicação foliar (AF) de Lufenuron, sobre o rendimento bruto e rendimento líquido, em milho. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão - RS. Ano agrícola 2000/2001.

Tratamentos	Rend. bruto	Rend. líquido
	kg ha <sup>-1</sup>	
TS+AF 15/30/45/60 DAE	4852 a <sup>1</sup>	3416 a
AF 15/30/45/60 DAE	4569 ab	3140 ab
AF 15/30/45 DAE	4436 ab	3094 ab
AF 15/30 DAE	3889 ab	2646 ab
AF 15 DAE	3692 ab	2521 ab
AF 30 DAE	4029 ab	2831 ab
AF 45 DAE	3306 ab	2223 ab
AF 60 DAE	3083 b	1990 b
TS	3318 ab	2225 ab
Testemunha	3235 b	1953 b
CV (%)	20,8	23,7

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05);

DAE = dias após a emergência das plântulas.

O rendimento líquido de grãos, que interessa do ponto de vista econômico, apresentou um comportamento semelhante ao obtido no rendimento bruto, sendo os menores rendimentos, também observados na Testemunha e AF 60 DAE, diferindo apenas do tratamento TS + AF 15/30/45/60 DAE, que apresentou o maior rendimento (Tabela 4). Com apenas uma aplicação, efetuada aos 30 DAE (AF 30 DAE), foi obtido um rendimento líquido de grãos considerável, diferindo porém, somente da aplicação aos 60 DAE e da testemunha. Isso indica que esta aplicação ocorreu no momento adequado, possibilitando redução na infestação de *S. frugiperda* e

obtenção de maior rendimento líquido. Desta forma, a cultura do milho apresentou estádios fenológicos em que ocorreu maior infestação da lagarta-do-cartucho e maior redução na produtividade.

A pequena variação obtida no rendimento líquido entre tratamentos, pode ser atribuída à pequena população inicial de *S. frugiperda*, que de acordo com CRUZ & TURPIN (1982), as plantas de milho em estágio inicial (4 a 6 folhas), são capazes de se recuperar do dano causado pela lagarta-do-cartucho e produzir satisfatoriamente quando a infestação ocorre em torno dos 30 dias após a semeadura (20 a 23 dias após a emergência). Em virtude disso, faz-se necessário um acompanhamento da infestação nas lavouras para detectar o momento em que o nível de controle for atingido e realizar um estudo da viabilidade econômica das aplicações acumuladas de inseticidas, bem como atentar para o problema da resistência dessa praga aos inseticidas.

## CONCLUSÃO

O tratamento de sementes de milho em várzeas, com o inseticida Carbofuran, não é um método eficiente para o controle de *Spodoptera frugiperda*;

O controle de *S. frugiperda* com o inseticida Lufenuron em aplicação foliar, na cultura do milho em ambiente de várzea, é mais eficiente quando realizado 30 dias após a emergência das plântulas.

## ABSTRACT

This work aimed to evaluate the effect of seed treatment with Carbofuran and the efficiency of insecticide Lufenuron for control of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) in corn cultivated in lowland agroecosystem. The experiment was carried out at the Estação Experimental de Terras Baixas (hidromorphic soil), Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão country - RS during 2000/2001. The experimental design was randomized blocks with four replications and ten treatments: without insecticide; seed treatment (ST) (Carbofuran), 2.5 L p.c. 100 kg<sup>-1</sup> of seeds; isolated foliar spray (FS) (Lufenuron), 300 mL p.c. ha<sup>-1</sup>, at the 15, 30, 45 and 60 days after plant emergency (DAE); accumulated foliar spray at 15/30, 15/30/45, 15/30/45/60 and ST + FS 15/30/45/60 DAE. Plant populations at 15 DAE and at harvest; *S. frugiperda* attack; gross yield and liquid yield of grains were evaluated. It was verified that maize seed treatment in lowland agroecosystem with Carbofuran is not efficient for control of *S. frugiperda*; and the control of *S. frugiperda* in maize, cultivated in lowland agroecosystem, is more efficient when performed 30 days after plant emergency.

**Key words:** *Zea mays*, fall armyworm, insecticides, time of application.

## REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p.265-267, 1925.
- ALMEIDA, P.R.; CAVALCANTE, R.D.; BITRAN, E.A. Ensaio de campo com inseticidas granulados no combate à lagarta do cartucho - *Laphygma frugiperda* (Smith & Abbott, 1797). **O Biológico**, v.32, n.3, p.52-54, 1966.
- ÁVILA, C.J.; DEGRANDE, P.E.; GOMEZ, S.A. Insetos pragas: reconhecimento, comportamento, danos e controle. In: **Milho: informações técnicas**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. p.157-170. (EMBRAPA-CPAO: Circular técnica, 5).
- BELLETTINI, S.; BELLETTINI, N.M.T.; SALVADOR, G. et al. Eficiência de inseticidas em pulverização no controle da lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith, 1797. In: CONGRESSO NACIONAL DO MILHO E SORGO, 23., 2000. **1 CD-ROM**. Windows 98. 2000a.
- BELLETTINI, S.; RESTA, C.C.M.; CASSINELLI, M. et al. Utilização de produtos fisiológicos no controle da lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797). In: CONGRESSO NACIONAL DO MILHO E SORGO, 23., 2000. **1 CD-ROM**. Windows 98. 2000b.
- BISOTTO, V. Algumas considerações sobre a cultura do milho. In: MATZENAUER, R.; MALUF, J.R.T.; VIOLA, E.A.; BISOTTO, V. **Indicações técnicas para a cultura do milho no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2001. p. 6-21. (Boletim Técnico, 07).
- CARVALHO, R.P.L. **Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith 1797) e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo**. Piracicaba, 1970, 170p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA, CNPMS, 1995. 45p. (Circular Técnica, 21).
- CRUZ, I. Efeito do tratamento de sementes de milho com inseticidas sobre o rendimento de grãos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.25, n.2, p.181-189, 1996.
- CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.3, p.355-359, 1982.
- CRUZ, I.; SANTOS, J.P. Diferentes bicos do tipo leque no controle da lagarta-do-cartucho em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.1, p.01-07, 1984.
- CRUZ, I.; OLIVEIRA, L.J.; SANTOS, J.P. Efeito de diversos inseticidas no controle da lagarta-elasmô em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, p.1293-1301, 1983.
- EVANS, D.C.; STANSLY, P.A. Weekly economic injury levels for fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) infestation of corn in lowland Ecuador. **Journal of Economic Entomology**, v.83, n.6, p.2452-2454, 1990.
- FERREIRA, J.R.C.; MIGUEL, L.A. Análise do valor agregado e da renda agrícola produzido por sistemas de cultivo de milho em terras de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 45., e REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 28., 2000, Pelotas, **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p.735-740.
- GHIDIU, G.M.; DRAKE, G.E. Fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) damage relative to infestation level and stage of sweet corn development. **Journal of Economic Entomology**, v.82, n.4, p.1197-1200, 1989.
- 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 em várzea**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000a. p.87-101.
- GRÜTZMACHER, A.D.; MARTINS, J.F.S.; AZEVEDO, R. et al. Efeito de inseticidas e de tecnologias de aplicação no controle da lagarta-do-cartucho na cultura do milho no agroecossistema de várzea. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 45., e REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 28., 2000, Pelotas, **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000b. p.567-573.
- LINK, D.; LINK, F.M.; LINK, H.M. Controle químico da lagarta do cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) na cultura do milho. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 44., e REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 27., 1999, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: FEPAGRO, 1999a. p.238-240.
- LINK, D.; LINK, F.M.; LINK, H.M. Eficácia de diferentes inseticidas no controle da lagarta do cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) na cultura do milho. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 44., e REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 27., 1999, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: FEPAGRO, 1999b. p.241-243.
- LUGINBILL, P. The fall armyworm. **Technical Bulletin**. United States Department of Agriculture, v.34, p.1-91, 1928.
- OLIVEIRA, J.V.; BARROS, R.; SILVA, R.L.X. et al. Influência do consórcio milho e caupi na infestação de *Empoasca kraemeri* Ross & Moore e nos danos causados por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.1, p.69-76, 1995.
- OMOTO, C. Modo de ação de inseticidas e resistência de insetos a inseticidas. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D.; CASTIGLIONI, E. **Bases e técnicas no manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS, 2000. p.31-49.
- PAIR, S.D.; SPARKS, A.N. Evidence of annual long distance migration by the fall armyworm. In: R.L. SPARKS (Ed.), Long-range migration of moths of agronomic importance to the United States and Canada: Specific examples of occurrence and synoptic weather patterns conducive to migration (ESA Symposium, 1982). **USDA Misc. Publ.** 1986.
- PORTILLO, H.E.; PITRE, H.N.; MECKENSTOCK, D.H. et al. Validation of new agronomic plant protection technologies in intercropped sorghum and maize in Southern Honduras. **Ceiba**, v.38, n.1, p.35-43, 1997.
- PORTO, M.P.; SILVA, S.D.A.; WINKLER, E.I.G. et al. **Milho em várzeas de clima temperado na região sul do Brasil: cultivares e manejo de solo e água**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1998. 31p. (Embrapa Clima Temperado: Circular Técnica, 6).
- RECOMENDAÇÕES técnicas para a cultura do milho no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FEPAGRO, EMATER/RS, FECOAGRO/RS, 1999. 144p. (Boletim Técnico, 6).
- SILVA, M.T.B. Manejo de insetos nas culturas de milho e soja. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D.; CASTIGLIONI, E. **Bases e técnicas no manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS, 2000. p.169-200.
- SILVA, S.J.P. **Relação entre épocas de controle e níveis de danos causados pela lagarta-do-cartucho [(*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797))] à cultura do milho, em agroecossistema de várzea**. Pelotas, 1999. 38p. Dissertação

(Mestrado em Agronomia - Fitossanidade) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. SILVEIRA, R.E.; MACCARI, M.; MARQUEZI, C.F. et al. Avaliação do efeito de inseticidas aplicados via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento de raízes de milho, na proteção de pragas do solo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA SOBRE PRAGAS DE SOLO, 8., 2001, Londrina, **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2001. p.246-249. SPARKS, A.N. A review of the biology of the fall armyworm. **Florida Entomologist**, v.62, p.82-87, 1979.

WILSON, R.L.; WISEMAN, B.R.; REED, G.L. Evaluation of J.C. Eldredge popcorn collection for resistance to corn earworm, fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae), and European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Economic Entomology**, v.84, n.2, p.693-698, 1995. ZONTA, E.P.; SILVEIRA, P.; MACHADO, A.A. **Sistema de análise estatística (SANEST)**. Pelotas: UFPel, Instituto de Física e Matemática, 1984. 1 disquete , 3<sup>1/2</sup> pol., MS-DOS.