

EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES E APLICAÇÕES FOLIARES DE INSETICIDAS EM DIFERENTES VOLUMES DE CALDA, NO CONTROLE DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), NAS CULTURAS DO MILHO E SORGO EM AGROECOSSISTEMA DE VÁRZEA

EFFECT OF SEED TREATMENT AND LEAF SPRAY OF INSECTICIDES IN DIFFERENT WATER VOLUMES, ON THE CONTROL OF *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), IN LOWLAND CORN AND SORGHUM CROPS

AZEVEDO, Roni de¹; GRÜTZMACHER, Anderson D.²; LOECK, Alci E.²; SILVA, Fernando F. da³; STORCH, Gustavo⁴; HERPICH, Marcelo I.⁵.

RESUMO

O trabalho objetivou verificar a influência do tratamento de sementes de milho e sorgo com carbofuran e thiamethoxam no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) e avaliar o controle da lagarta com os inseticidas lambdacialotrina e lufenuron aplicados na parte aérea em diferentes volumes de calda. O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma (CAP) da Universidade Federal de Pelotas, em Capão do Leão - RS. O delineamento experimental adotado foi o fatorial 2x3x2x5, com culturas (milho e sorgo); tratamento de sementes [thiamethoxam (Cruiser 700 WS, 300 g p.c.100 Kg⁻¹ de sementes), carbofuran (Furazin 310 TS, 2,25 L p.c.100 kg⁻¹ de sementes) e testemunha (sem tratamento)]; inseticidas em aplicação foliar [lufenuron (Match CE, 300 ml p.c.ha⁻¹) e lambdacialotrina (Karate Zeon 150 ml p.c.ha⁻¹)]; volumes de calda (150; 200; 250 e 300 L ha⁻¹) e testemunha (0 L ha⁻¹). As variáveis avaliadas e analisadas foram: população de plantas aos 10 e 20 dias após a emergência; percentual de plantas atacadas por *S. frugiperda* aos 15 dias após a emergência (DAE); percentual de plantas atacadas por *S. frugiperda* aos 5; 10; 15 e 20 dias após a aplicação foliar de inseticidas (DAA). Verificou-se que o tratamento de sementes, não foi eficiente para controle de *S. frugiperda* em milho e sorgo; lufenuron, em aplicação foliar, é um inseticida promissor para inclusão no sistema de manejo integrado de *S. frugiperda* na cultura do milho; melhor eficiência de controle dessa praga na parte aérea é obtida com volume de calda à partir de 200 L ha⁻¹, com jato dirigido.

Palavras-chave: *Zea mays*, *Sorghum vulgare*, lagarta-do-cartucho, controle químico.

INTRODUÇÃO

Na metade sul do Estado do Rio Grande do Sul, em solos de várzea, onde antes havia o monocultivo intensivo do arroz irrigado, as culturas milho e sorgo têm assumido grande importância como alternativa para a rotação de culturas, devido a sua eficiência na redução da infestação de algumas plantas daninhas como o arroz vermelho, que é uma das mais importantes da cultura do arroz irrigado (PORTO et al., 1998).

Depois de realizado o plantio, as sementes, raízes ou plântulas de milho e sorgo, são danificadas por insetos que vivem no solo ou na sua superfície, diminuindo a produtividade (CRUZ, 1996). Entre estas pragas, na cultura do milho destaca-se a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), considerada a mais prejudicial por atacar as plantas tanto na fase vegetativa, desde a fase de plântula causando danos semelhantes aos de outras pragas de solo, até as fases de pendoamento e espigamento. Estudos recentes no Brasil, indicam que esta praga pode causar prejuízos estimados em mais de US\$ 400 milhões anualmente (CRUZ, 1999) e em termos de produtividade, a redução pode chegar a 60% dependendo da cultivar e da época do ataque (CRUZ et al., 1996). Nos Estados Unidos da América (EUA), CRUZ & TURPIN (1982) promoveram uma redução na produtividade de 18,7% com 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 no Equador podem chegar a 42% dependendo da época de semeadura e da intensidade da infestação.

Segundo CORTEZ & WAQUIL (1997), entre os problemas fitossanitários que afetam o rendimento do sorgo (*Sorghum bicolor*), destaca-se *S. frugiperda*. Nos EUA esses prejuízos foram estimados entre 5,4 e 19,6% para o híbrido RS 610 (HENDERSON et al., 1966). Em outro trabalho, foi observada uma perda progressiva em função da densidade de infestação (Mc MILLIAN & STARKS, 1967).

Nos últimos anos, também tem-se verificado grandes infestações de *S. frugiperda* na cultura do sorgo em agroecossistema de várzea, apesar de ser menos atacada (GRÜTZMACHER et al., 2000a). Este fato, provavelmente, se deve ao aumento da área plantada com sorgo em rotação com a cultura do arroz irrigado, visando o controle do arroz vermelho. Assim, a rotação milho, sorgo e arroz irrigado, em solo de várzea, provavelmente têm contribuído para o aumento populacional de *S. frugiperda*, exigindo maior conhecimento sobre suas causas e efeitos.

¹ Eng. Agr., Mestre em Fitossanidade, Doutorando do 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.

² Eng. Agr., Dr., Professor do Departamento de Fitossanidade, FAEM-UFPel, Bolsista do CNPq;

³ Eng. Agr., Mestre em Fitossanidade, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFRGS;

⁴ Eng. Agr., Mestrando do Programa de Pós-graduação em Fitossanidade, FAEM-UFPel;

⁵ Acadêmico do Curso de Agronomia, Estagiário do Departamento de Fitossanidade, FAEM-UFPel.

(Recebido para Publicação em 11/07/2003, Aprovado em 31/01/2004)

Para o controle de pragas iniciais tem-se utilizado a prática do tratamento de sementes de milho (CRUZ 1996; PORTILLO et al., 1997; SILVEIRA et al., 2001) e sorgo (PORTILLO et al., 1994; PORTILLO et al., 1997). Poucos trabalhos têm sido realizados visando o controle de *S. frugiperda* através do tratamento de sementes em milho e sorgo, porém, CRUZ (2000) comenta que tal medida somente é eficiente em caso de ocorrência da praga logo após a emergência da plântula.

Na cultura do milho vários inseticidas em aplicação foliar estão sendo utilizados para o controle de *S. frugiperda*, por ser uma medida de ação rápida e eficaz (WAQUIL et al., 1982; CRUZ et al., 1982; LINK et al., 1999b; BELLETTINI et al., 2000a). Merecem destaque novos inseticidas reguladores de crescimento, também denominados fisiológicos (LINK et al., 1999a; BELLETTINI et al., 2000b), que atualmente são muito utilizados por serem mais eficientes, seletivos aos inimigos naturais e menos prejudiciais ao ambiente (GRÜTZMACHER et al., 2000b).

A utilização de inseticidas em menores volumes de calda (CRUZ & SANTOS, 1984; CRUZ et al., 1996; SILVA, 1999) tem sido realizada com a finalidade de reduzir os custos de aplicação. Alguns trabalhos, no entanto, têm mostrado que ocorre redução na eficiência do controle da lagarta-do-cartucho a medida que os volumes de calda diminuem (CRUZ et al., 1996). Outros, entretanto, têm verificado que nem sempre existe diferença significativa no controle com o aumento do volume de calda (FERREIRA & BELASQUE JUNIOR, 2000). Alguns autores, como MARTINS & SAWADA (1995) e SILVA (1999), demonstraram haver maior eficiência da aplicação com jato dirigido para o cartucho da planta, com maiores volumes de calda e no início do ataque. CRUZ et al. (1982) observaram que a pulverização com bicos cone é ineficiente em virtude da localização da lagarta no interior do cartucho da planta.

Até o momento existem poucos trabalhos em agroecossistema de várzea objetivando o tratamento de sementes de milho e nenhum com o sorgo, principalmente visando o controle inicial de *S. frugiperda*. A aplicação foliar de inseticidas com diferentes modos de ação deve ser melhor estudada visando determinar os inseticidas e o volume de calda mais adequados. O trabalho foi realizado com o objetivo de verificar a eficiência do tratamento de sementes com carbofuran e thiamethoxam contra *S. frugiperda*, e a eficiência dos inseticidas lambdacialotrina e lufenuron, aplicados via aérea em diferentes volumes de calda, nas culturas do milho e sorgo em ambiente de várzea.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o ano agrícola 2000/2001, em solo hidromórfico, no Centro Agropecuário da Palma (CAP) da Universidade Federal de Pelotas, localizado no município de Capão do Leão - RS. A semeadura e o manejo das culturas do milho e sorgo foram realizados seguindo as recomendações técnicas para as culturas (RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DO MILHO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 1999; PARFITT 2000), realizando-se uma adubação de base a lanço, com 200 Kg ha⁻¹ de adubo da fórmula 05-20-10 (N-P-K), uma adubação de cobertura com 120 Kg ha⁻¹ de uréia (45% de N) e o controle das plantas daninhas através de capinas manuais. Utilizou-se a cultivar de milho Pioneer 3041 e a cultivar de sorgo Aventis BRS 305. As parcelas foram

compostas por quatro fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas 0,70 m, com densidades de 60 mil e 310 mil sementes por hectare, para o milho e sorgo, respectivamente.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. O experimento foi em fatorial 2x3x2x5, com culturas (milho e sorgo); tratamento de sementes [thiamethoxam (Cruiser 700 WS, 300 g p.c.100 Kg⁻¹ de sementes), carbofuran (Furazin 310 TS, 2,25 L p.c.100 Kg⁻¹ de sementes) e testemunha (sem tratamento)]; inseticidas em aplicação foliar [lufenuron (Match CE, 300 ml p.c.ha⁻¹) e lambdacialotrina (Karate Zeon 150 ml p.c.ha⁻¹)] e, volumes de calda (150; 200; 250 e 300 L ha⁻¹) e testemunha (0 L ha⁻¹).

As sementes foram tratadas em sacos plásticos transparentes com capacidade para 5 Kg. A mistura foi realizada durante 30 minutos, para garantir cobertura uniforme dos produtos nas sementes e o plantio foi realizado no mesmo dia. Os inseticidas aplicados na parte aérea foram direcionados sobre a linha de plantio, através de um pulverizador pressurizado a CO₂. Os diferentes volumes de calda foram obtidos realizando-se a troca de bicos e/ou alterando a pressão de trabalho, mantendo-se a velocidade de 3,6 km h⁻¹.

Os diferentes volumes de calda foram obtidos com as seguintes combinações: 150 L.ha⁻¹ (Bico Mícron 110XP1.5 a 23 PSI), 200 L ha⁻¹ (Teejet 110015 a 42 PSI), 250 L ha⁻¹ (Bico XR 11002 a 37 PSI) e 300 L ha⁻¹ (Bico XR 11002 a 56 PSI).

As variáveis avaliadas e analisadas foram: população de plantas aos 10 e 20 dias após a emergência (estande 10 DAE e estande 20 DAE, respectivamente); percentual de plantas (colmo, folhas e/ou cartuchos) atacadas por pragas iniciais como a lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus* Zeller, 1848); a lagarta-rosca (*Agrotis* sp.) e a lagarta-do-cartucho (*S. frugiperda*) aos 15 DAE {momento da aplicação do inseticida foliar [0 dias após a aplicação foliar de inseticidas (0 DAA)]}; porcentagem de plantas (folhas e/ou cartuchos) atacadas por *S. frugiperda* aos 5; 10; 15 e 20 DAA. Para a avaliação do controle obtido com os inseticidas e volumes de calda aplicados na parte aérea, bem como a interação entre os mesmos e o tratamento de sementes, utilizou-se como subparcela útil as duas linhas centrais.

As médias de cada tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, via programa SANEST (ZONTA et al., 1984), sendo o percentual de plantas atacadas transformado segundo $\text{sen}^{-1} \sqrt{x/100}$ e a eficiência de controle calculada pela fórmula de ABBOTT (1925).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada diferença no percentual de plantas emergidas entre os tratamentos, para a cultura do milho, nas avaliações realizadas aos 10 e 20 dias após a emergência (DAE) (Tabela 1). Isto demonstra que há necessidade de realização de mais trabalhos envolvendo o tratamento de sementes de milho com diferentes inseticidas, no agroecossistema de várzea. SILVEIRA et al. (2001) comentam que o inseticida thiamethoxam conferiu um efeito fitotônico sobre o desenvolvimento das raízes, possibilitando incentivar o seu uso via tratamento de sementes para o controle de pragas iniciais da cultura do milho. Os resultados obtidos nesse ensaio, diferem dos obtidos por CRUZ (1996) que constatou haver maior estabelecimento de plantas de milho quando as sementes foram tratadas.

Para a cultura do sorgo, foi verificado um menor percentual de plantas emergidas na testemunha, nas avaliações aos 10 e 20 DAE (Tabela 1). Estes resultados, diferem dos obtidos por PORTILLO et al., (1997), que verificaram tanto para milho quanto para sorgo, não haver diferença na percentagem de germinação entre sementes tratadas e não tratadas.

Verificou-se também que, em todos os tratamentos e para ambas as culturas, houve decréscimo no percentual de plantas emergidas na avaliação do estande aos 20 DAE (Tabela 1), redução esta provavelmente devido à diminuição do efeito residual dos inseticidas e pelo ataque de *S. frugiperda*, o que exigiu a intervenção com o controle químico

dos inseticidas lufenuron e lambdacialotrina já aos 15 DAE, dando continuidade ao experimento.

Houve diferença no percentual de plantas emergidas entre as culturas, somente no tratamento testemunha, onde constatou-se menor emergência no sorgo, nas duas épocas avaliadas (Tabela 1). Isto pode ter ocorrido devido ao menor tamanho da semente, aumentando a superfície específica, de maneira que quando realizado o tratamento, este possibilitou uma melhor cobertura da camada externa da semente, protegendo-a da ação das pragas. Este fato indicou ser muito importante, neste experimento, a realização da prática do tratamento de sementes para a cultura do sorgo, para a obtenção de uma população de plantas adequada.

Tabela 1 - Efeito do tratamento de sementes com diferentes inseticidas, no estande de plantas (percentual de plantas emergidas) de milho e sorgo. Centro Agropecuário da Palma, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão - RS. Ano agrícola 2000/2001.

Tratamento de sementes	Estande de plantas (%) ¹			
	Avaliação 10 DAE		Avaliação 20 DAE	
	Milho	Sorgo	Milho	Sorgo
Thiamethoxam	91,9 a A	92,5 a A	79,6 a A	88,4 a A
Carbofuran	89,3 a A	81,6 a A	82,7 a A	76,9 a A
Testemunha	86,9 a A	60,1 b B	76,4 a A	55,8 b B

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha para cada avaliação, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$);

DAE = dias após a emergência.

Thiamethoxam e carbofuran não foram eficientes no controle de *S. frugiperda* via tratamento de sementes, tanto de sorgo como de milho (Tabela 2), diferindo dos resultados obtidos por WAQUIL & CRUZ (1994) que observaram haver proteção de até 60 dias após o plantio.

Houve diferença no percentual de plantas atacadas entre as duas culturas, sendo o milho mais atacado, em média 55,5%, contra 20,6% em sorgo (Tabela 2). Este ataque superou o nível de controle (NC) que é de 20% para plantas de milho com 30 dias de idade (GRÜTZMACHER et al., 2000a). Em relação a cultura do sorgo o nível de dano ainda não foi estabelecido.

Uma maior infestação larval e dano causado por *S. frugiperda*, em plantas de milho, já havia sido observado por CASTRO & PITRE (1988). Em Honduras, CASTRO et al. (1998) encontraram maior infestação em vales do que em coxilhas, o que sugere a necessidade de estudos adicionais em ambiente de várzea. O menor ataque ao sorgo pode estar ligado a algum tipo de resistência da planta ao inseto, pois PORTILLO et al. (1998) observaram maior peso de lagartas quando criadas sobre milho do que sobre sorgo.

Após as aplicações dos inseticidas foliares em diferentes volumes de calda, observou-se que o milho continuou sendo a cultura mais atacada em todas as avaliações e houve redução do nível populacional de *S. frugiperda* aos 5 dias após a aplicação foliar de inseticidas (DAA) (Figura 1). Mas, observou-se rápida reinfestação nas avaliações seguintes, indicando que os inseticidas não foram eficientes no controle de *S. frugiperda*. Estes resultados são semelhantes aos de GRÜTZMACHER et al. (2000b), quando sugeriram que o baixo percentual de controle poderia estar associado a resistência do inseto aos inseticidas, principalmente do inseticida piretróide lambdacialotrina.

Na avaliação aos 20 DAA, houve redução do percentual de plantas atacadas para ambas as culturas (Figura 1). Estes valores podem ser explicados em função da ocorrência de chuvas, que chegaram a 48,5 mm, provavelmente acarretando

a morte das lagartas por afogamento no interior do cartucho das plantas, pois segundo VIANA (1996), isso ocorre com lagartas recém-ecloídas.

Tabela 2 - Efeito do tratamento de sementes com thiamethoxam e carbofuran, no percentual de plantas atacadas por *S. frugiperda*, em plantas de milho e sorgo, aos 15 dias após a emergência (DAE). Centro Agropecuário da Palma, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão - RS. Ano agrícola 2000/2001.

Tratamento de sementes	Percentual de plantas atacadas aos 15 DAE ¹	
	Milho	Sorgo
Thiamethoxam	53,1 a A	16,6 a B
Carbofuran	57,3 a A	20,0 a B
Testemunha	56,2 a A	25,2 a B

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$);

DAE = dias após a emergência.

O inseticida lufenuron foi o mais eficiente no controle das lagartas quando comparado com o inseticida lambdacialotrina, independente do volume de calda e em todas as avaliações realizadas (Tabela 4), diferindo dos resultados obtidos por SILVA (1999), que observou haver maior controle do inseticida lambdacialotrina do que com lufenuron. Por outro lado, LINK et al. (1999a), verificaram que lufenuron e lambdacialotrina, controlam eficientemente a lagarta-do-cartucho em milho, apresentando este último uma menor eficiência. Também GRÜTZMACHER et al. (2000b), observaram menor eficiência de controle do inseticida lambdacialotrina em relação ao lufenuron, ao que foi atribuído uma provável resistência do inseto devido ao uso continuado de lambdacialotrina na região. DIEZ-RODRIGUEZ & OMOTO (2001) ao estudarem a resistência de *S. frugiperda* a lambdacialotrina, verificaram que a intensidade é de aproximadamente 13 vezes, e acreditam

que devido à pressão de seleção o problema tende a se agravar, sendo o mesmo observado por SCHMIDT et al. (2000).

Não houve interação do tratamento de sementes com os inseticidas pulverizados na parte aérea em diferentes volumes

de calda, no controle de *S. frugiperda* em ambas culturas estudadas (Tabela 3).

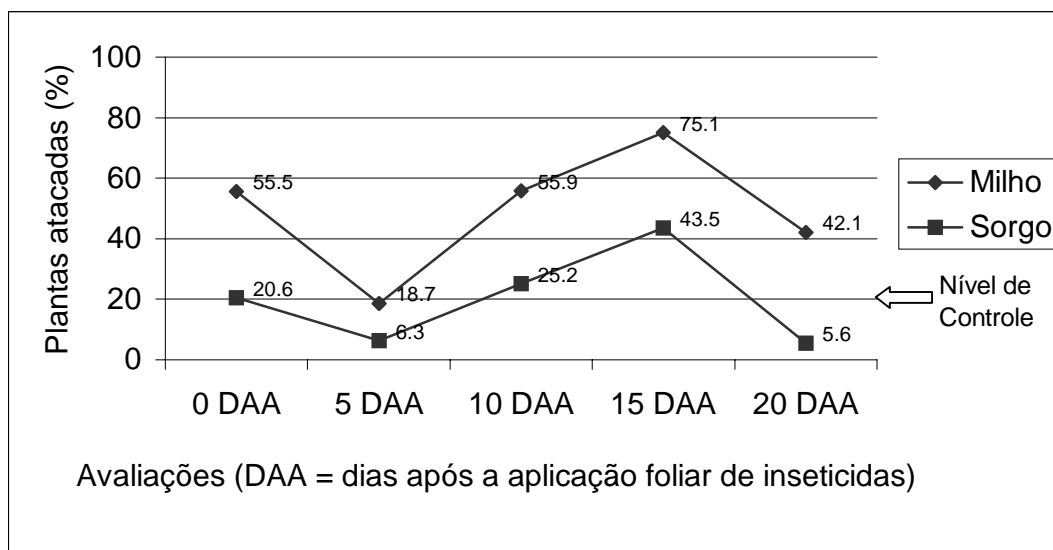


Figura 1 - Percentual de plantas atacadas por *S. frugiperda* em milho e sorgo, nas diferentes avaliações. Centro Agropecuário da Palma, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão - RS. Ano agrícola 2000/2001.

Tabela 3 - Efeito do tratamento de sementes com carbofuran e thiamethoxam no controle de *S. frugiperda*. Centro Agropecuário da Palma, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão - RS. Ano agrícola 2000/2001.

Tratamento de sementes	Plantas atacadas (%) ¹				
	0 DAA	5 DAA	10 DAA	15 DAA	20 DAA
Thiamethoxam	32,7 a	13,3 a	39,4 a	61,3 a	22,0 a
Carbofuran	37,6 a	11,8 a	38,7 a	59,0 a	20,5 a
Testemunha	39,6 a	10,4 a	42,1 a	59,3 a	19,8 a

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$); DAA = dias após a aplicação foliar de inseticidas.

O inseticida lufenuron proporcionou melhor proteção de plantas nas avaliações realizadas aos 10 e 15 dias após a aplicação, com volumes de calda superiores a 200 L ha^{-1} (Tabela 4). Entretanto, o percentual de plantas atacadas com o uso de lambdacialotrina não diferiu entre os volumes de calda testados em todas as avaliações, exceto aos 20 DAA em que a aplicação do inseticida não diferiu da testemunha (0 L ha^{-1}) (Tabela 4). Isto indica que em milho e sorgo em estágio inicial de desenvolvimento, no estágio fenológico 2, com cerca de 4 folhas (RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DO MILHO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 1999), as lagartas de *S. frugiperda* são atingidas no interior do cartucho com volumes de calda a partir de 200 L ha^{-1} , desde que os bicos sejam direcionados sobre as fileiras de semeadura, a exemplo do que foi observado por SILVA (1999).

Resultados semelhantes foram obtidos por CRUZ & SANTOS (1984) e FERREIRA & BELASQUE JUNIOR (2000), quando verificaram nem sempre existir diferença no controle desta praga, com o aumento do volume de calda. Por outro lado, CRUZ et al. (1996) e SILVA (1999) obtiveram menor mortalidade de lagartas com volumes de calda inferiores a 200 L ha^{-1} .

A cultura do milho foi a mais atacada por *S. frugiperda*, mesmo após a aplicação dos inseticidas foliares (Tabela 5), exceto na avaliação aos 10 DAA e na testemunha (0 L ha^{-1}) da avaliação aos 15 DAA. Para a cultura do milho, somente nas avaliações realizadas aos 5 e 15 DAA, o percentual de plantas atacadas com a utilização dos diferentes volumes de calda diferiu da testemunha (Tabela 5). Para o sorgo, nas avaliações aos 5 e 10 DAA, os tratamentos não diferiram da testemunha, no entanto, nas avaliações seguintes, não houve diferença entre volumes de calda, mas sim destes com a testemunha, exceto 150 L ha^{-1} da avaliação 20 DAA (Tabela 5).

Existe a necessidade de realização de novos estudos com a utilização do tratamento de sementes para o controle de pragas iniciais e *S. frugiperda*, nas culturas do milho e sorgo em agroecossistema de várzea. Além disto, são necessários mais trabalhos de pesquisa com inseticidas aplicados em diferentes volumes de calda nos diversos estágios fenológicos das culturas do milho e sorgo, pois dependendo da época de infestação da praga e conseqüentemente do estágio de desenvolvimento das culturas, a eficiência de controle pode variar.

Tabela 4 - Percentual de plantas de milho e sorgo atacadas por *S. frugiperda*, pulverizadas com inseticidas em diferentes volumes de calda. Centro Agropecuário da Palma, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão - RS. Ano agrícola 2000/2001.

Avaliação	Inseticida	Volume de calda (L ha ⁻¹) ¹				
		0	150	200	250	300
5 DAA	lufenuron	39,3 a A	3,8 b B	2,7 b B	2,6 b B	1,1 b B
	lambdacialotrina	38,4 a A	16,2 a B	11,4 a B	17,4 a B	11,0 a B
10 DAA	lufenuron	84,3 a A	21,1 b B	14,4 b BC	12,5 b BC	9,5 b C
	lambdacialotrina	88,9 a A	47,1 a B	42,0 a B	45,3 a B	43,2 a B
15 DAA	lufenuron	90,0 a A	40,4 b B	33,7 b BC	28,3 b BC	25,0 b C
	lambdacialotrina	92,0 a A	68,0 a B	65,4 a B	73,3 a B	68,9 a B
20 DAA	lufenuron	24,5 a A	15,9 b AB	14,1 b B	13,6 b B	13,0 b B
	lambdacialotrina	22,0 a A	26,7 a A	25,0 a A	28,4 a A	27,6 a A

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para cada avaliação e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P≤0,05);

DAA = dias após a aplicação foliar de inseticidas.

Tabela 5 - Percentual de plantas de milho e sorgo atacadas por *S. frugiperda*, em diferentes avaliações e volumes de calda. Centro Agropecuário da Palma, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão - RS. Ano agrícola 2000/2001.

Avaliação	Cultura	Volume de calda (L ha ⁻¹) ¹				
		0	150	200	250	300
5 DAA	Milho	59,1 a A	14,4 a B	9,8 a B	14,3 a B	6,9 a B
	Sorgo	20,5 b A	4,9 b A	3,6 b A	4,1 b A	3,1 b A
10 DAA	Milho	92,2 a A	49,0 a A	41,2 a A	43,2 a A	40,5 a A
	Sorgo	71,9 a A	21,3 a A	17,7 a A	17,6 a A	15,1 a A
15 DAA	Milho	93,4 a A	75,2 a B	69,0 a B	68,7 a B	63,6 a B
	Sorgo	88,3 a A	32,7 b B	30,1 b B	32,9 b B	30,0 b B
20 DAA	Milho	37,8 a A	42,9 a A	43,4 a A	45,7 a A	41,0 a A
	Sorgo	11,4 b A	5,6 b AB	3,6 b B	3,9 b B	5,0 b B

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para cada avaliação e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P≤0,05);

DAA = dias após a aplicação foliar de inseticidas.

CONCLUSÕES

Os inseticidas carbofuran e thiamethoxam não são eficientes para o controle de *S. frugiperda* em milho e sorgo, via tratamento de sementes;

Lufenuron, em aplicação foliar, é um inseticida promissor para inclusão no sistema de manejo integrado de *S. frugiperda* na cultura do milho no agroecossistema de várzea;

Para obter eficiência no controle de *S. frugiperda* via aplicação foliar, é necessário um mínimo de 200 L ha⁻¹ de calda com bicos dirigidos sobre a linha de plantas.

variables were: population of plants to the 10 and 20 days after the emergency; percentile of plants attacked by the fall armyworm (*S. frugiperda*) up to 15 days after emergency (DAE); percentile of plants attacked by *S. frugiperda* at 5; 10; 15 and 20 days after insecticide leaf spray (DAA). It was verified that the seed treatment is not an efficient method for controlling *S. frugiperda*; lufenuron as leaf spray, is a promising insecticide to be included in integrated management system of this pest in corn; better efficiency to control *S. frugiperda* with leaf spray is obtained using water volume as low as 200 L.ha⁻¹, with driven jet.

Key words: *Zea mays*, *Sorghum vulgare*, fall armyworm, chemical control.

ABSTRACT

This work aimed to verify the influence of corn and sorghum seed treatment with carbofuran and thiamethoxam on the control of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), and to evaluate the control of this insect with the insecticide lambdacyhalothrin and lufenuron, applied as leaf spray at different water volumes. The experiments were carried out in the Centro Agropecuário da Palma (CAP) of the Universidade Federal de Pelotas, at Capão do Leão - RS. It was an factorial experiment 2x3x2x5, with crops (corn and sorghum); seed treatment [thiamethoxam (Cruiser 700 WS, 300 g p.c. 100 kg⁻¹ of seeds), carbofuran (Furazin 310 TS, 2.25 L p.c. 100 kg⁻¹ of seeds) and check treatment (without treatment)]; leaf spray of insecticides [lufenuron (Match CE, 300 ml p.c.ha⁻¹) and lambdacyhalothrin (Karate Zeon 150 ml p.c.ha⁻¹)]; water volumes (150; 200; 250 and 300 L ha⁻¹) and no treatment (0 L ha⁻¹). The evaluated

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v.18, p.265-267, 1925.
- 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.
- CASTRO, M.; PITRE, H. Potential for using maize as a trap crop for the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), where sorghum and maize are intercropped on subsistence farms. **Florida Entomologist**, v.71, n.3, p.273-278, sep. 1988.
- CASTRO, M.T.; PITRE, H.N.; MECKENSTOCK, D.H. et al. Influence of slash and burn and slash and mulch practices on insect pests in intercropped sorghum and maize in southern Honduras. **Ceiba**, v.39, n.1, p.01-07, 1998.
- CORTEZ, M.G.R.; WAQUIL, J.M. Influência de cultivar e nível de infestação de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no rendimento do sorgo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.2, p.407-410, 1997.
- 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. Lagarta-do-cartucho: enfrente o principal inimigo do milho. **Cultivar**, n. 1, p.16-18, fev. 1999.
- CRUZ, I. Desde o começo: um bom controle de pragas deve ser implantado desde o início do cultivo. **Cultivar**, n.12, p.10-14, jan. 2000.
- 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.; SANTOS, J.P.; WAQUIL, J.M. Controle químico da lagarta-do-cartucho em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.5, p.677-681, 1982.
- CRUZ, I.; RIVERA, J.; VIANA, P.A. et al. Controle da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) em milho com diferentes inseticidas aplicados com dois volumes de água e impacto sobre o predador, *Doru luteipes* (Scudder). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 21., 1996, Londrina. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p. 322.
- DIEZ-RODRIGUEZ, G.I.; OMOTO, C. Herança da resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambda-cialotrina. **Neotropical Entomology**, v.30, n.2, p.311-316, jun. 2001.
- 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, M.C.; BELASQUE JUNIOR, J. Effect of rates, volumes and applications methods on the control of *Spodoptera frugiperda* in maize by methomyl. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguassu-Brazil. **Abstract Book I...** Foz do Iguassu: Embrapa Soja, 2000. p. 61.
- 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. (Embrapa Clima Temperado: Documentos, 74).
- 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.
- HENDERSON, C.F.H.; KINGER, H.G.; THOMPSON, E.G. Growth and yield of grain sorghum infested in the whorl with fall armyworm. **Journal of Economic Entomology**, v.59, p.1001-1003, 1966.
- 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.
- MARTINS, J.C.; SAWADA, E.M. Inseticidas químicos e fisiológicos no controle da lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) na cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., 1995., Caxambu. **Resumos...** Sociedade Entomológica do Brasil/ESAL, 1995. p.471.
- MC MILLIAN, W.W.; STARKS, K.J. Greenhouse and laboratory screening of sorghum lines for resistance to fall armyworm larvae. **Journal of Economic Entomology**, v.59, p.1462-1463, 1967.
- PARFITT, J.M.B. **Produção de milho e sorgo em várzea**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 146p. (Embrapa Clima Temperado: Documentos, 74).
- PORTILLO, H.E.; PITRE, H.N.; MECKENSTOCK, D.H. et al. Improved chemical protection of sorghum seed and seedlings from insect pests in Honduras. **Turrialba**, v.44, n.1, p. 50-55, 1994.
- 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.
- PORTILLO, H.E.; PITRE, H.N.; MECKENSTOCK, D.H. et al. Performance of a Lepidopteran pest complex (Langosta) (Lepidoptera: Noctuidae) on sorghum, maize, and noncrop vegetation in Honduras. **Environmental Entomology**, v.17, n.1, p.70-79, 1998.
- 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).
- SCHMIDT, F.B.; SILVA, R.B.; OMOTO, C. Baseline susceptibility of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) populations to lufenuron in Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguassu-Brazil. **Abstract Book I...** Foz do Iguassu: Embrapa Soja, 2000. p. 86.
- SILVA, M.T.B. Fatores que afetam a eficiência de inseticidas sobre *Spodoptera frugiperda* Smith em milho. **Ciência Rural**, v.29, n.3, p.383-387, 1999.
- 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.

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 Clima Temperado, 1996. p.31-38.

WAQUIL, J.M.; CRUZ, I. Impacto do tratamento de sementes de milho na infestação por *Dalbulus maidis* e *Spodoptera frugiperda*. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E

SORGO, 20., 1994, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 1994. p.153.

WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; LORDELLO, A.I. et al. Controle da lagarta-do-cartucho em milho com inseticidas químicos e biológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.2, p.163-166, 1982.

ZONTA, E.P.; SILVEIRA, P.; MACHADO, A.A. **Sistema de análise estatística (SANEST)**. Pelotas: UFPel, Instituto de Física e Matemática, 1984. 1 disquete, 3^{1/2} pol., MS-DOS.