



Eficiência de controle de populações de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) com inseticidas

Gobbi, P. C.¹; Machado, L. L.¹; Abreu, J. A.²; Carvalho, I. F.²; Afonso-Rosa, A. P. S.³

Introdução

O milho, gênero *Zea*, espécie *mays* pertence à família Poaceae. Atualmente, o milho encontra-se disseminado por todo o mundo, no ranqueamento de produção mundial, o Brasil encontra-se na terceira posição com aproximadamente 5.411 kg/ha em 15.215,9 mil hectares (CONAB, 2017).

O crescimento das áreas de produção de milho é consequência da importância socioeconômica da cultura, da incorporação de tecnologias, porém, com o crescimento e desenvolvimento da cultura, houve aumento dos tratamentos culturais e uso de agroquímicos, os quais contribuíram para o surgimento de pragas quando mal manejadas (CRUZ, 2008). Na cultura do milho, a espécie *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) comumente conhecida como lagarta-do-cartucho, aparece como praga principal devido aos danos expressivos e perdas econômicas, por apresentar grande voracidade e dificuldade de controle (AFONSO-ROSA; BARCELOS, 2012).

O desenvolvimento de *S. frugiperda* é classificado como holometábolo e seu ciclo de vida dura em torno de 30 dias. Durante a fase imatura apresenta aparelho bucal mastigador, período em que causam danos às culturas. Estima-se que os danos gerem perdas que variam de 34 a 60% dependendo do estágio fenológico da planta e intensidade do ataque (CRUZ, 2008).

A utilização de inseticidas sintéticos tem sido o principal método de controle de *S. frugiperda*, sendo assim, a escolha do controle químico a ser utilizado, bem como o momento de aplicação é de extrema importância para se obter eficiência de controle desejada (KOVACH et al., 1992), bem como o conhecimento da biologia e o comportamento do inseto devem ser avaliados para que se possa atingir o máximo de eficiência no seu controle (BALAN, 2009).

Dentre os inseticidas sintéticos regulamentados para a espécie, aparecem os carbamatos, fosforados, piretróides, espinosinas e reguladores de crescimento (AGROFIT, 2017), porém, o uso indiscriminado destes produtos tem aumentado o número de aplicações e reduzido sua eficiência (BOGORNÍ; VENDRAMIM, 2003). Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de controle de inseticidas de diferentes grupos químicos e mecanismos de ação usados na cultura do milho para o controle de duas populações de *S. frugiperda* geneticamente diferentes entre si através da aplicação via contato direto.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Núcleo de Manejo Integrado de Pragas (NUMIP), Embrapa Clima Temperado/UFPel, Capão do Leão, RS.

Para o bioensaio foram utilizadas lagartas de 3º instar de *S. frugiperda*, da população de Pelotas/RS, e da população de Cascavel/PR, oriundas da criação do laboratório. Os inseticidas usados neste estudo foram: (T1) metomil + metanol, (T2) clorfenapir, (T3) lufenuron, (T4) flubendiamida, (T5) espinetoram, (T6) espinosade, (T7) etofenproxí, (T8) cipermetrina, (T9) zeta- cipermetrina, (T10) lambda-cialotrina + tiametoxam, (T11) lambda-cialotrina + tiametoxam, (T12) água destilada; os mesmos, foram aplicados via contato direto sobre as lagartas das populações de *S. frugiperda* geneticamente diferentes entre si (PINTO et al., 2015; SOUZA et al., 2015), em torre de Potter calibrada a uma pressão de 10 psi, resultando em um volume de 52,5 mg cm⁻². O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, cada unidade experimental foi composta de cinco lagartas de 3º instar, com cinco repetições (totalizando 25 lagartas por tratamento).

O número de insetos vivos foi avaliado em períodos de 24, 48, 72, 96 e 120 horas após o tratamento (HAT). A eficiência dos tratamentos no controle de lagarta foi determinada pela fórmula de Abbott (1925).

Devido à heterogeneidade das variâncias (Teste de Hartley) os dados originais foram transformados em $\sqrt{X+0,5}$, posteriormente prosseguiu-se à análise de variância dos dados e aplicação do teste F de significância (p=0,05). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa estatístico GENES (CRUZ, 2006).

¹ Acadêmicos do curso de Agronomia; UFPel – Campus Capão do Leão. ² Mestrandas do curso de Entomologia; UFPel – Campus Capão do Leão. ³ Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado Terras Baixas, Pelotas-RS.



Resultados e discussão

Os dados sobre a eficiência de controle (% EC) de *Spodoptera frugiperda* após diferentes períodos de aplicação dos inseticidas sintéticos via contato direto para as populações de Pelotas/RS e de Cascavel/PR, estão disponibilizados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Verificou-se que a primeira avaliação após a aplicação dos inseticidas (24 HAT) para a população de Pelotas/RS, os tratamentos com metomil + metanol (T1) e clorfenapir (T2), foram os que apresentaram maior eficiência de controle, 96 e 88%, respectivamente, diferindo significativamente da testemunha, da mesma forma que o tratamento com lambdacialotrina + tiametoxam (T10), no entanto, com baixa eficiência de controle (Tabela 1). Após 48 horas da aplicação, zeta-cipermetrina (T9) teve a eficiência aumentada em 44% em relação à avaliação anterior, diferindo significativamente da testemunha, efeito devido à ação de choque do inseticida (Tabela 1). A eficiência de controle superior a 80% somente foi observada para os tratamentos com metomil + metanol (T1) e clorfenapir (T2), os demais tratamentos, apresentaram valores baixos de eficiência para esta população.

Nas avaliações realizadas para população de Cascavel/PR, observou-se que na primeira avaliação após a aplicação dos inseticidas (24 HAT) tratamentos com metomil + metanol (T1) e clorfenapir (T2), apresentaram maior eficiência de controle, 58 e 54 %, respectivamente, da mesma forma que o obtido para a população de Pelotas, no entanto, com eficiência mais baixa (Tabela 2).

Na avaliação realizada 48 HAT, além dos tratamentos T1 e T2 (91 e 100% EC), os tratamentos com espinosade (T6) e lambdacialotrina + tiametoxam (T10), apresentaram eficiência superior a 80% (Tabela 2).

Ao final da avaliação (96 HAT), verificou-se que metanol + metomil (T1), clorfenapir (T2), espinetoram (T5), espinosad (T6), etofenproxi (T7), zeta-cipermetrina (T9) e lambdacialotrina + tiametoxam (T10) apresentaram eficiência superior a 80%, que é o preconizado para que um inseticida seja considerado eficiente (ADAPAR, 2015).

Em relação à comparação das duas populações, observou-se que a população de Pelotas/RS foi a população com maior número de insetos vivos após a aplicação dos tratamentos em média, somente para os tratamentos com metomil + metanol (T1), clorfenapir (T2) e lufenuron (T3) não foi observada diferença significativa, entre as populações (Tabela 3). Trabalhos conduzidos por Busato et al. (2004) verificaram que biótipos de *S. frugiperda*, respondem de forma diferenciada ao mesmo ingrediente ativo utilizado para controle, da mesma forma ao observado neste trabalho.

Conclusão

Os inseticidas metomil + metanol e clorfenapir reduziram o número de lagartas vivas em relação à testemunha para ambas as populações alcançando uma eficiência de controle superior a 80%. Ainda, para a população de Cascavel, os ingredientes ativos, espinosade (T6) e lambdacialotrina + tiametoxam (T10), atingiram eficiência de controle superior a 80%, 48 HAT e os ingredientes ativos espinetoram (T5) e etofenproxi (T7) demonstraram-se eficientes 120 HAT. A população Pelotas em relação a população Cascavel apresentou uma menor mortalidade.



62^a
Reunião Técnica Anual
da Pesquisa do Milho



45^a
Reunião Técnica Anual
da Pesquisa do Sorgo

Tabela 1. Número ($X \pm EP$) de lagartas vivas e eficiência de controle (% EC) de *Spodoptera frugiperda* (Pelotas/RS) em diferentes períodos após a aplicação de inseticidas via contato direto.

TRATAMENTOS	INGREDIENTE ATIVO	24 HAT ²	EC ⁴	48 HAT	EC	72 HAT	EC	96 HAT	EC	120 HAT	EC
1	Metomil + metanol	0,2 \pm 0,20Ad ³	96	0,2 \pm 0,20Ae	96	0,2 \pm 0,20Ae	96	0,0 \pm 0,00Ae	100	0,0 \pm 0,00Ag	100
2	Clorfenapir	0,6 \pm 0,40Ad	88	0,4 \pm 0,24Ae	92	0,0 \pm 0,00Ae	100	0,0 \pm 0,00Ae	100	0,0 \pm 0,00Ag	100
3	Lufenuron	4,6 \pm 0,40Aab	8	4,4 \pm 0,40Aab	12	4,2 \pm 0,38Aab	16	4,2 \pm 0,37Aab	16	4,2 \pm 0,37Aabc	16
4	Flubendiamida	4,0 \pm 0,54Aabc	20	4,0 \pm 0,55Aabc	20	3,8 \pm 0,59 Aab	24	3,8 \pm 0,58Aabc	24	3,4 \pm 0,51 Abcde	32
5	Espineteram	4,6 \pm 0,24Aab	8	4,0 \pm 0,55Aabc	20	3,2 \pm 0,84Abc	36	3,0 \pm 0,84Abcd	40	3,0 \pm 0,84 Acdef	40
6	Espinosade	4,2 \pm 0,58Aabc	16	4,0 \pm 0,55Aabc	20	4,0 \pm 0,55Aab	20	4,0 \pm 0,54Aab	20	4,0 \pm 0,55 Aabcd	20
7	Etofenproxi	5,00 \pm 0,00Aa	0	5,0 \pm 0,00 Aa	0	5,0 \pm 0,00 Aa	0	5,0 \pm 0,00Aa	0	5,0 \pm 0,00Aa	0
8	Cipermetrina	4,2 \pm 0,37Aabc	16	4,2 \pm 0,20Aab	16	4,2 \pm 0,20Aab	16	4,2 \pm 0,20Aab	16	4,2 \pm 0,20Aab	16
9	Zeta- cipermetrina	3,6 \pm 0,60Aabc	28	1,8 \pm 0,51Bd	64	1,6 \pm 0,51Bd	68	1,6 \pm 0,51Bd	68	1,6 \pm 0,51Bf	68
10	Lambda-cialotrina + tiametoxam	2,8 \pm 0,73Ac	44	2,8 \pm 0,68Acd	44	2,4 \pm 0,68Acd	52	2,4 \pm 0,68Acd	52	2,4 \pm 0,68Aef	52
11	Lambda-cialotrina + tiametoxam	3,4 \pm 0,51 Abc	32	3,2 \pm 0,58Abc	36	3,0 \pm 0,58Abc	40	2,8 \pm 0,58Abcd	44	2,6 \pm 0,51Adef	48
12	Água destilada	5,0 \pm 0,00Aa	-	5,0 \pm 0,00Aa	-	5,0 \pm 0,00Aa	-	5,0 \pm 0,00Aa	-	4,8 \pm 0,20Aab	-

¹Média de 5 repetições.

²Horas após o tratamento.

³Médias seguidas por letras distintas minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade de erro.

⁴Eficiência de controle em porcentagem

Tabela 2. Número ($X \pm EP$) de lagartas vivas e eficiência de controle (% EC) de *Spodoptera frugiperda* (Cascavel/PR) em diferentes períodos após a aplicação de inseticidas via contato direto.

TRATAMENTO	INGREDIENTE ATIVO	24 HAT ²	EC ⁴	48 HAT	EC	72 HAT	EC	96 HAT	EC	120 HAT	EC
1	Metomil + metanol	2,0 \pm 0,31Acd ³	58	0,4 \pm 0,25Bde	91	0,2 \pm 0,20Bcd	96	0,0 \pm 0,00Bc	100	0,0 \pm 0,00Bd	100
2	Clorfenapir	2,2 \pm 0,58Acd	54	0,0 \pm 0,00Be	100	0,0 \pm 0,00Bd	100	0,0 \pm 0,00Bc	100	0,0 \pm 0,00Bd	100
3	Lufenuron	4,8 \pm 0,20Aa	0	3,8 \pm 0,37Bab	17	3,8 \pm 0,37Ba	17	3,2 \pm 0,20BCa	24	2,8 \pm 0,20Cb	44
4	Flubendiamida	4,2 \pm 0,37Aab	13	2,6 \pm 0,51ABbc	43	1,8 \pm 0,66Bbc	61	1,4 \pm 0,51Bbc	67	1,4 \pm 0,51Bbcd	72
5	Espineteram	3,0 \pm 0,44Abc	38	1,2 \pm 0,37Bde	74	1,2 \pm 0,37Bcd	74	0, \pm 0,37Bc	81	0,6 \pm 0,40Bd	88
6	Espinosade	4,2 \pm 0,37Aab	13	0,8 \pm 0,37Bde	83	0,4 \pm 0,25BCcd	91	0,0 \pm 0,00Cc	100	0,0 \pm 0,00Cd	100
7	Etofenproxi	2,6 \pm 0,51Acd	46	1,2 \pm 0,58Ade	74	1,0 \pm 0,55Acd	78	1,0 \pm 0,54Ac	76	1,0 \pm 0,55Acd	80
8	Cipermetrina	4,2 \pm 0,37Aab	13	3,2 \pm 0,37ABb	30	3,2 \pm 0,37ABab	30	2,8 \pm 0,37Bab	33	2,4 \pm 0,24Bbc	52
9	Zeta- cipermetrina	2,8 \pm 0,37Ac	42	1,4 \pm 0,40ABcd	72	1,2 \pm 0,370Bcd	74	1,0 \pm 0,44Bc	76	1,0 \pm 0,44Bcd	80
10	Lambda-cialotrina + tiametoxam	3,2 \pm 0,37Abc	33	0,4 \pm 0,25Bde	91	0,2 \pm 0,20Bcd	96	0,0 \pm 0,00Bc	100	0,0 \pm 0,00Bd	100
11	Lambda-cialotrina + tiametoxam	1,4 \pm 0,67Ad	71	1,4 \pm 0,67Acd	70	1,4 \pm 0,68Acd	70	1,4 \pm 0,67Abc	67	1,4 \pm 0,68Abcd	72
12	Água destilada	4,8 \pm 0,20 a	-	4,6 \pm 0,25a	-	4,6 \pm 0,25a	-	4,2 \pm 0,37a	-	4,2 \pm 0,37a	-

¹Média de 5 repetições.

²Horas após o tratamento.

³Médias seguidas por letras distintas minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade de erro.

⁴Eficiência de Controle em porcentagem.



Tabela 3. Número médio de insetos vivos de duas populações de *Spodoptera frugiperda* submetidas ao controle químico.

TRATAMENTO	Número médio de insetos vivos	
	População Pelotas	População Cascavel
Metomil + metanol	0,12a ¹	0,52a
Clorfenapir	0,20a	0,44a
Lufenuron	4,32a	3,68a
Flubendiamida	3,80a	2,28b
Espinetoram	3,56a	1,36b
Espinosade	4,04a	1,08b
Etofenproxi	5,00a	1,36b
Cipermetrina	4,20a	3,16b
Zeta- cipermetrina	2,04a	1,48b
Lambda-cialotrina + tiametoxam	2,56a	0,76b
Lambda-cialotrina + tiametoxam	3,00a	1,40b
Água destilada	4,96a	4,48a

¹Médias seguidas por letras distintas minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade de erro.

Referências

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.18, p.265-267.
- AFONSO-ROSA, A. P. S.; BARCELOS, H. T. **Bioecologia e controle de *Spodoptera frugiperda* em milho**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. (Embrapa Clima Temperado. Documentos 344).
- ADAPAR. **Agência de Defesa Agropecuária do Paraná**. Portaria Nº 91 de 21 de maio de 2015. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/GABINETE/PORTARIAS/2015/91_15.pdf> Acesso em 24 ago. 2016.
- AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit>. Acesso em 23 jun. 2017.
- BALAN, M.G. **Diagnóstico e proposta de descrição metodológica para trabalhos técnicos-científicos que tratam do efeito da aplicação de produtos fitossanitários**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2009, 93f.
- BOGORNÍ, P. C.; VENDRAMIM, J. D. Bioatividade de Extratos Aquosos de *Trichilia* spp. sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em Milho. **Neotropical Entomology**, Londrina v. 32, n. 4, p: 665-669, 2003.
- BUSATO G R, GRUTZMACHER A D, OLIVEIRA, A. C.; VIEIRA, E. A.; ZIMMER, P. D.; KOPP, M. M.; BANDEIRA, J. M.; MAGALHÃES, T. R. Análise da estrutura e diversidade molecular de populações de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) associadas às culturas de milho e arroz no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, Londrina. v. 33, n. 6, p. 709-716, 2004.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra de grãos**. Acompanhamento agrícola 2016/17 (online). Brasília: Conab. v. 4, n. 7, mai, 2017.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes: Análise multivariada e simulação**. Editora UFV: Viçosa, p. 175, 2006.
- CRUZ, I. Manejo de pragas da cultura do milho. In: CRUZ, J.C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHAES, P. C. (Ed.). **A Cultura do Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. cap.12, p.303-362, 2008.
- KOVACH, J.; PETZOLDT, C.; DEGNI, J. **A method to measure the environmental impact of pesticides**. New York State IPM Program, Cornell University. 139p, 1992.
- PINTO, C. C.; GRÜTZMACHER, A. D.; AFONSO-ROSA, A. P. S.; MANICA-BERTO, R.; MENDES, S. M. M.; ARGE, L. W. P.; BORGES, C. T. **Diversidade molecular entre populações de *Spodoptera frugiperda* no Brasil avaliada por marcadores AFLP**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília. v.50, n.4, p.343-346, abr. 2015.
- SOUZA, I.R.P.; MENDES, S. M.; RAFAEL, H. A.; BARROS, B. A.; PINTO, M. DE O.; CARNEIRO, N. P.; LANA, U. G. P.; LANDAU, E. C.; RIBEIRO, A. A. G.; PASTINA, M. M. **Population structure of *Spodoptera frugiperda* collected in maize from different brazilian geographic regions**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo (Online), v. 14, p. 300-315, 2015.