

INSETICIDAS BIOLÓGICO E NATURAL NO CONTROLE DA *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM MILHO CULTIVADO EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Rogério Hidalgo Barbosa

Eng. Agrônomo, Curso de Pós-graduação em Gestão Ambiental, Anhanguera Educacional SA. Rua Manoel Santiago, 1155, Caixa Postal 112, Vila São Luís, CEP: 79826-210, Dourados-MS, e-mail: hidalgo.rogerio@gmail.com

Samir Oliveira Kassab

Biólogo, Doutorando em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, UFGD. Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Caixa Postal 533, Bairro Aeroporto, CEP: 79804-970, Dourados-MS, e-mail: samirkassab@gmail.com

Paulo Rogério Beltramin da Fonseca

Eng. Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD. Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Caixa Postal 533, Bairro Aeroporto, CEP: 79804-970, Dourados-MS, e-mail: prbeltramin@hotmail.com

Camila Rossoni

Bióloga, Mestranda em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, UFGD. Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Caixa Postal 533, Bairro Aeroporto, CEP: 79804-970, Dourados-MS, e-mail: camilarossoni15@hotmail.com

Alan de Souza Silva

Doutor em Entomologia, Coordenador do curso de Agronomia, Anhanguera Educacional SA. Rua Manoel Santiago, 1155, Caixa Postal 112, Vila São Luís, CEP: 79826-210, Dourados-MS, e-mail: alansouza@aedu.com

RESUMO - O objetivo da pesquisa foi avaliar o potencial de inseticidas biológico e natural no controle da *Spodoptera frugiperda* em milho cultivado em condições de campo. Foi utilizado o delineamento experimental composto por blocos casualizados, com sete tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos testados foram: 1) IBCB 425, 2) PL 43, 3) UFGD 21, 4) GC-91, 5) Óleo de nim, 6) Belt 480 SC e 7) Testemunha – não tratada. Aos 21 DAA o inseticida Belt 480 SC e o isolado GC-91 de *B. thuringiensis* apresentaram maior mortalidade entre os tratamentos com de 92,5% e 75%, respectivamente. O IBCB 425, UFGD 21 e PL-43 obtiveram mortalidade de 50%, 47,5% e 55% aos 21 DAA e o óleo de nim, em média, apresentou 30% de mortalidade nas diferentes avaliações. A utilização de alternativas biológicas no controle de pragas agrícolas é interessante por razões econômicas e ambientais, pois, o agricultor pode agregar valores ao seu produto final, diminuir os impactos causados ao meio ambiente pelo uso de inseticidas e preservar a fauna de artrópodes associada à cultura que controlam os insetos de importância econômica. No entanto maiores informações sobre a susceptibilidade da *S. frugiperda* aos entomopatógenos devem ser estudadas com vista à formação de uma base para a utilização eficaz do controle biológico na cultura do milho.

Palavras-chave: *Bacillus thuringiensis*, *Metarhizium anisopliae*, lagarta-do-cartucho

NATURAL AND BIOLOGICAL INSECTICIDES TO CONTROL *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) IN CORN GROWN IN FIELD CONDITIONS

ABSTRACT - The objective of this research was to evaluate the potential of natural insecticides and biological control of *Spodoptera frugiperda* in maize grown under field conditions. Experimental design was used consisting of randomized blocks with seven treatments and five repetitions. The treatments were: 1) IBCB 425, 2) PL 43, 3) UFGD 21, 4) GC-91, 5) neem oil, 6) Belt 480 SC and 7) Witness - untreated. At 21 DAA the insecticide, Belt 480 SC and GC-91 isolated from *B. thuringiensis* showed higher mortality among treatments with 92.5% and 75%, respectively. The IBCB 425, UFGD 21 and PL 43 had 50% mortality, 47.5% and 55% at 21 DAA and neem oil on average had 30% mortality in the different evaluations. The use of alternative biological control of agricultural pests is interesting for

economic and environmental reasons, because the farmer can add value to your final product, reduce impacts to the environment caused by the use of insecticides and preserve the arthropod fauna from the culture controlling insects of economic importance. However more information on the susceptibility of *S. frugiperda* to entomopathogens should be studied with a view to forming a basis for the effective use of biological control in corn.

Keywords: *Bacillus thuringiensis*, *Metarhizium anisopliae*, caterpillar-cartridge

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é considerado o terceiro produto agrícola do mundo, de ampla distribuição mundial, tanto na produção quanto no consumo (VALICENTE et al., 2009; ZURE et al., 2011). A cultura do milho possui alto potencial de produtividade, sendo afetada diretamente pelo ataque de insetos desde o plantio até a armazenagem (CRUZ et al., 1996; MENDES et al., 2011). A lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), é uma das espécies mais nocivas nas regiões tropicais das Américas, por sua ampla distribuição geográfica e sua incidência durante todo o ano (POGUE, 2002; WAQUIL et al., 2008).

No Brasil a *S. frugiperda* é a principal praga da cultura do milho, ocasionando perdas na produção de até 38,7% (WILLIAMS & DAVIS, 1990). Ela ataca preferencialmente o “cartucho” da planta, consumindo grande parte das folhas antes destas se abrirem. Quando o ataque ocorre nos primeiros estádios da cultura provoca a morte das plantas, reduzindo o *stand* inicial (LIMA et al., 2008).

O controle químico da lagarta-do-cartucho deve ser efetuado quando constatados 20% de plantas atacadas (CRUZ & TURPIN, 1982). Na safrinha, o nível de controle é efetuado quando 10% das plantas apresentam o cartucho com sintoma de ataque (CRUZ et al., 1999). O emprego de estratégias de manejo integrado deve ser inserido nos programas de controle da *S. frugiperda*, com a finalidade de obtenção de resultados econômicos e ecológicos favoráveis (FARINELLI & FORNASIERI FILHO, 2006).

O método de controle químico, além de selecionar populações resistentes do inseto, provoca desequilíbrio ecológico, efeitos prejudiciais ao homem e outros animais, além do seu alto custo fazendo-se, portanto, necessária à busca de alternativas que minimizem os efeitos negativos dos inseticidas sintéticos sobre o meio ambiente (KOGAN et al., 1998; DALVI et al., 2011). Como alternativas ao controle de pragas, estão sendo estudadas, atualmente, várias outras técnicas, nas quais se inclui o uso de substâncias de origem vegetal e o uso de inseticidas biológicos, preparados com agentes entomopatogênicos, por serem seletivos, por terem baixa toxicidade ao homem, animais e eficiência contra várias espécies de pragas (SILVA et al., 2008).

Os estudos desenvolvidos com os entomopatógenos demonstram que a variabilidade genética dos isolados, principalmente quanto a parâmetros moleculares e de patogenicidade, determinam diferenças no grau de virulência do patógeno, interferindo, dessa maneira, nos percentuais de eficiência do controle de insetos e ácaros (FERNANDES et al., 2006). Já os óleos de plantas com potencial inseticida vêm cada vez mais se destacando na indústria de defensivos, uma vez que estes apresentam atividade inseticida e fungicida contra pragas que causam prejuízos aos agricultores, acarretando baixa produtividade e qualidade dos alimentos cultivados (SOARES et al., 2011). Pesquisas direcionadas a avaliação do potencial dos fungos entomopatogênicos e plantas inseticidas devem ser desenvolvidas para que se conheça a eficiência destes agentes de controle e se possa eleger o mais adequado para sua utilização nos programas de manejo integrado.

Este trabalho objetivou avaliar potencial de inseticidas biológico e natural no controle da *S. frugiperda* em milho cultivado em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado a campo na área experimental da Faculdade Anhanguera Educacional SA durante o ano safra 2010/11. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, de textura muito argilosa (65,3% de argila, 17,4% de silte e 17,3% de areia). O município de Dourados, MS situa-se em latitude de 22° 13' 16" S, longitude de 54° 48' 2" W e altitude de 430 m. O clima da região, segundo a classificação pelo sistema internacional de Koppen e Mesotérmico Úmido; do tipo Cwa, com temperaturas e precipitações médias anuais variando de 20 a 24°C e 1250 a 1500 mm, (FIETZ & FISH, 2006). A dessecação das ervas daninhas da área experimental foi obtida com o herbicida glifosato associado a óleo (2,5 L.ha⁻¹), para o manejo da cultura, utilizou-se o sistema de plantio-direto.

No experimento, utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso composto por 7 tratamentos e 5 repetições, sendo cada unidade amostral representada por 6 linhas de 5 metros com espaçamento de 0,45 metros, totalizando 21 m².

Foi feita a regulagem da semeadora-adubadora com o objetivo de se obter a densidade de 5-7 sementes por metro linear. Os tratamentos utilizados foram: 1) IBCB 425 (*Metarhizium anisopliae*) – 5 Kg.ha⁻¹, 2) PL 43 (*M. anisopliae*) – 5 Kg.ha⁻¹, 3) UFGD 21 (*M. anisopliae*) – 5 Kg.ha⁻¹, 4) GC-91 (*Bacillus thuringiensis*) – 0,75 Kg.ha⁻¹, 5) Óleo de nim - 0,50 L.ha⁻¹, 6) Belt 480 SC (Flubendiamide) – 0,05 L.ha⁻¹ e 7) Testemunha (não tratada). As avaliações da mortalidade foram aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA). A amostragem das lagartas de *S. frugiperda* foi obtida por meio da visualização dos insetos vivos em cinco plantas por unidade amostral. A eficiência dos tratamentos foi calculada por meio da fórmula de Abbott (1925) e os

dados comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Por meio da interpretação dos dados amostrados (Tabela 1), houve redução do número de lagartas de *S. frugiperda* nas unidades amostrais tratadas com o inseticida Belt 480 SC e *B. thuringiensis* quando comparado com os demais tratamentos, ocorrendo diferenças significativas entre os isolados e produtos utilizados no experimento em relação à testemunha.

Tabela 1. Efeito de diferentes inseticidas na cultura do milho [*Zea mays* (L)] e percentagem de mortalidade (%) sobre a *Spodoptera frugiperda* em condições de campo. Dourados-MS, 2010.

Tratamentos	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
1. IBCB 425 (<i>M. anisopliae</i>)	35,0±6,4 Ba	37,5±4,7 Ba	50,0±4,0 Ba	40,0±4,0 Ba
2. PL 43 (<i>M. anisopliae</i>)	17,5±2,5 Aa	32,5±4,7 Bb	55,0±2,8 Bc	35,0±2,5 Ab
3. UFGD 21 (<i>M. anisopliae</i>)	20,0±4,0 Aa	45,0±6,4 Bb	47,5±4,7 Bb	45,0±6,4 Bb
4. GC-91 (<i>B. thuringiensis</i>)	35,0±2,8 Ba	62,5±0,47 Cb	75,0±6,4 Bb	50,0±4,0 Ba
5. Óleo de nim (Azadiractina)	12,5±2,5 Aa	32,5±2,5 Bb	45,0±6,4 Bb	32,5±2,5 Ab
6. Belt 480 SC (Flubendiamide)	70,0±4,0 Ca	90,0±4,0 Db	92,5±4,7 Cb	70,0±4,0 Ca
7. Testemunha (não tratada)	10,0±4,0 A	12,5±4,7 A	25,0±6,4 A	22,5±6,2 A
CV (%)	11,63	17,37	23,9	16,83

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas e minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Nas avaliações de 7, 14, 21 e 28 DAA o tratamento com maior número de mortalidade das lagartas de *S. frugiperda* foi o inseticida Belt 480 SC, com 70,0%, 90,0%, 92,5% e 70,0% (Tabela 1). As percentagens de mortalidade dos tratamentos com os isolados de fungos e bactérias entomopatogênicas foram baixas quando comparadas com o tratamento químico aos 7 DAA. Aos sete dias após a aplicação (primeira avaliação), os isolados PL 43 e UFGD 21 não diferiram estatisticamente e os entomopatógenos IBCB 425 e GC-91 obtiveram os melhores resultados com 35% de eficiência. Aos 21 DAA os tratamentos com os isolados de fungos e bactérias aumentaram sua eficiência com média 50,8% e 75%, reduzindo o número de *S. frugiperda* (Tabela 1). ALVES (1998), afirma que quando se utilizam fungos entomopatogênicos no controle de pragas não se observa eficiência dos agentes antes de no mínimo 12 a 15 dias após a aplicação desses microorganismos.

Vale ressaltar que enquanto o uso de inseticidas microbianos ainda permanece significativamente atrás dos inseticidas químicos sintéticos, muitos aspectos relacionados à segurança e ao meio ambiente favorecem o contínuo aumento da utilização desses agentes para o controle de pragas (MARTINS et al., 2009). Ressalta-se ainda que os países de clima quente e úmido são propícios

ao desenvolvimento não apenas de fungos, como também de outros entomopatógenos, sugerindo um aumento do potencial dos agentes microbianos no controle de pragas agrícolas (KASSAB et al., 2011).

Nas avaliações 14, 21 DAA, o isolado GC-91 reduziu a percentagem das lagartas de *S. frugiperda* e apresentou eficiência de 62,5 e 75,0 % respectivamente. Uma hipótese pode justificar a eficiência obtida pelo *B. thuringiensis*, quando comparada aos fungos, esta relacionada à forma de atuação do entomopatógeno, pois, para a infecção do inseto pela bactéria, deve-se ocorrer à ingestão do esporo bacteriano que é solubilizado no sistema digestivo da praga e libera toxinas. Ação mais lenta e via tegumento do fungo é uma desvantagem quando comparada ao *B. thuringiensis*. No momento da aplicação do fungo se os conídios (unidades infectantes) não entrarem em contato com o tegumento do inseto este começa a perder viabilidade, diminuindo a eficiência no controle dos insetos-praga (ALVES, 1998). O óleo de nim obteve o melhor resultado na avaliação de 21 DAA, onde foi registrado queda de 45% na percentagem de lagartas.

O potencial inseticida de inúmeros óleos essenciais de plantas do pode estar relacionado ao efeito de repelência, redução na oviposição e deterrência de espécies de pragas. Óleos de plantas com propriedade inseticida apresentam

inúmeras vantagens quando comparados ao emprego de produtos sintéticos obtidos de recursos renováveis e são rapidamente degradados, não deixando resíduos em alimentos e no meio ambiente (SOARES et al., 2011).

Contudo, maiores informações sobre a susceptibilidade da *S. frugiperda* aos entomopatógenos e planta com potencial inseticida são necessárias a formação de uma base para a aplicação eficaz do controle biológico. Nesse contexto, os inseticidas microbianos devem ser considerados com uma alternativa no controle da praga, principalmente produtos a base de *B. thuringiensis*.

CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que o isolado de *B. thuringiensis* demonstrou ser o produto biológico mais patogênico as lagartas de *S. frugiperda*. Os fungos entomopatogênicos e o óleo de nim são promissores agentes de controle no controle da *S. frugiperda*, porém não devem ser utilizados isoladamente no combate à praga.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.18, p.265-267, 1925.
- ALVES, S. B. Controle microbiano de insetos. Piracicaba: FEALQ. 1998. 1163p.
- CRUZ, I.; TURPIN, F. T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.3, p. 355-60, 1982.
- CRUZ, I.; OLIVEIRA, L. J.; VASCONCELOS, C. A. Efeito do nível de saturação de alumínio em solo ácido sobre os danos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) em milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 25, p. 293-297, 1996.
- CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. de L. C.; MATOSO, M. J. Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1999. 40p. (Comunicado Técnico).
- DALVI, L. P.; ANDRADE, G. S.; PRATISSOLI, D.; POLANCZYK, R. A.; MELO, R. L. Compatibilidade de agentes biológicos para controlar *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Agrarian**, Dourados, v.4, n.12, p.79-83, 2011
- FARINELLI, R.; FORNASIERI FILHO, D. Avaliação de dano de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de milho. **Científica**, Jaboticabal, v.34, n.2, p. 197-202, 2006.
- FERNANDES, E. K. K.; COSTA, G. L.; MORAES, A. M. L.; ZAHNER, V.; BITTENCOURT, V. R. E. P. Study on morphology, pathogenicity, and genetic variability of *Beauveria bassiana* isolates obtained from *Boophilus microplus* tick. **Parasitology Research**, v.98, n.4, p.324-332, 2006.
- FIETZ C. R.; FISCH G. F. **O clima da região de Dourados, MS**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 32 p. (Documentos, 85).
- KASSAB, S. O.; FONSECA, P. R. B.; ROSSONI, C.; BARBOSA, R. H.; LOUREIRO, E. S. Isolados de fungos entomopatogênicos no controle do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.6, n.3, p.222-225, 2011.
- KOGAN, M. Integrate pest management historical, perspectives and contemporary deve lampments. **Annual Review Entomology**, v. 43, p. 243-270, 1998.
- LIMA, J. F. M.; GRÜTZMACHER, A. D.; CUNHA, U. S DA.; PORTO, M. P.; MARTINS, J. F. S.; DALMAZO, G. O. Ação de inseticidas naturais no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho cultivado em agroecossistema de várzea. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.607-613, 2008.
- MARTINS, G. M.; TOSCANO, L. C.; TOMQUELSKI, G. V.; MARUYAMA, W. I. Inseticidas químicos e microbianos no controle da lagarta-do-cartucho na fase inicial da cultura do milho. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 170-174, 2009.
- MENDES, S. M.; BOREGAS, K. G. B.; LOPES, M. E.; WAQUIL, M. S.; WAQUIL, J. M. Respostas da lagarta-do-cartucho a milho geneticamente modificado expressando a toxina Cry 1A (b). **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.3, p.239-244, 2011.
- POGUE, G. M. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). **Memoirs of the American Entomological Society**, v.43, p.1-202, 2002.
- SILVA, A. B.; BESERRA, E. B.; DANTAS, J. P. Utilização de *Metarhizium anisopliae* e extratos vegetais para o controle de *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. **Engenharia**

Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 1, p. 077-085, 2008.

SOARES, C. S. A.; SILVA, M.; COSTA, M. B.; BEZERRA, C. E. S. Ação inseticida de óleos essenciais sobre a lagarta desfolhadora *Thyrintea arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.6, n.2, p.154-157, 2011.

VALICENTE, F. H.; TUELHER, E. S de. **Controle biológico da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com baculovírus**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 14 p. (Comunicado Técnico).

WAQUIL, J. M.; BOREGAS, K. G. B.; MENDES, S. M. **Viabilidade do uso de hospedeiros alternativos como área de refúgio para o manejo da resistência da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no cultivo do milho-Bt**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 10 p. Embrapa Milho e Sorgo. (Comunicado técnico).

WILLIAMS, W. P.; DAVIS, F. M. Response of corn to artificial infestation with fall armyworm and southwestern corn borer larvae. **Southwestern Entomologist**, Dallas, v.15, p.163-166, 1990.

ZURE, G. E. O.; OLIVEIRA, V. M.; GOTARDO, M.; SANTOS, F. M. Produtividade de milho verde híbrido BM 3061 sob diferentes tipos de adubação no plantio. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, n.2, p. 184-188, 2011

Recebido em 23 06 2011

Aceito em 26 11 2011