

**TESTE DE EFETIVIDADE DE INSETICIDAS QUÍMICOS NO CONTROLE DA
SPODOPTERA FRUGIPERDA NA CULTURA DO MILHO, EM CAMPO VERDE –
MT**

Gabrielly Bahri Brito¹

Letícia Serpa dos Santos²

Guilherme Gomes Rolim³

RESUMO

A *Spodoptera frugiperda* é uma praga corriqueira nas lavouras brasileiras. Trata-se de uma lagarta polífaga que se alimenta, quando adulta, das partes aéreas das plantas selecionadas, geralmente soja, milho e algodão. Os principais meios de controle desta agente invasora são: rotação de culturas, manejo integrado de pragas (M.I.P.) além dos convencionais insumos químicos específicos e inimigos naturais. Assim sendo, neste trabalho objetivou-se voltar o foco para dois aspectos: i) buscar soluções para o combate da invasora no plano dos insumos exclusivamente químicos e; ii) realizar um comparativo dos efeitos pós-aplicação de cada produto em relação ao índice de mortalidade das lagartas, na cultura do milho, cultivado na cidade de Campo Verde, Mato Grosso. Deste modo, a metodologia da pesquisa baseou-se na análise no período entre duas aplicações dos seguintes insumos, nas respectivas doses: i) Clorfenapir (Pirate® 240 SC g i.a./L, BASF S.A., São Paulo, SP, Brasil), ii) Lufenuron (Lufenuron Nortox® 100 EC g i.a./L, NORTOX S/A, Arapongas, PR, Brasil), iii) Clorantraniliprole (Premio® 200 SC g i.a./L, FMC Química do Brasil Ltda., Campinas, SP, Brasil), iv) Espinetoram (Exalt® 120 SC g i.a./L Dow AgroSciences Industrial Ltda., Barueri, SP, Brasil), v) Indoxacarbe (Avatar® 150 EC g i.a./L FMC Química do Brasil Ltda., Campinas, SP, Brasil), vi) Metoxifenoazida (Intrepid® 240 SC g i.a./L Dow AgroSciences Industrial Ltda., Barueri, SP, Brasil) e, vii) Metaflumizone (Verismo® 240 SC g i.a./L BASF S.A., São Paulo, SP, Brasil) diluído numa solução aquosa de espalhante adesivo a 0,01% (Wil-Fix® 30 g i.a./L, Charmon Destyl Industria Química Ltda, Campinas, SP, Brasil). Ao final do experimento, todos os inseticidas reduziram o número médio de lagartas, à exceção do Lufenuron e Metoxifenoazida. Por fim, este trabalho tem por objetivo geral analisar o comportamento dos diferentes inseticidas apresentados no combate efetivo à *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho.

Palavras-Chave: *Spodoptera frugiperda*. Controle químico. *Zea mays*. Lagarta-do-cartucho.

EFFECTIVENESS TEST OF DIFFERENT CHEMICAL INSECTICIDES IN THE CONTROL OF SPODOPTERA FRUGIPERDA IN THE CORN CULTURE, IN CAMPO VERDE, MATO GROSSO'S STATE

ABSTRACT

Spodoptera frugiperda is a common pest in Brazilian crops. It is a polyphagous caterpillar that feeds, as an adult, on the aerial parts of selected plants, usually soybeans, corn and cotton. The main means of controlling this invasive agent are: crop rotation, integrated pest management (M.I.P.) in addition to conventional specific chemical inputs and natural enemies. Therefore, this work aimed to focus on two aspects: i) to seek solutions to combat the invader in terms of exclusively chemical inputs and; ii) carry out a comparison of the post-application effects of each product in relation to the mortality rate of caterpillars, in the corn crop, grown in the city of Campo Verde, State of Mato Grosso. Thus, the research methodology was based on the analysis in the period between two applications of the following inputs, in the respective doses: i) Clorfenapir (Pirate® 240 SC g ia / L, BASF SA, São Paulo, SP, Brazil), ii) Lufenuron (Lufenuron Nortox® 100 EC g ia / L, NORTOX S / A, Araongas, PR, Brazil), iii) Chlorantraniliprole (Premio® 200 SC g ia / L, FMC Química do Brasil Ltda., Campinas, SP, Brazil), iv) Espinetoram (Exalt® 120 SC g ia / L Dow AgroSciences Industrial Ltda., Barueri, SP, Brazil), v) Indoxacarbe (Avatar® 150 EC g ia / L FMC Química do Brasil Ltda., Campinas, SP, Brazil), vi) Methoxyfenozide (Intrepid® 240 SC g ia / L Dow AgroSciences Industrial Ltda., Barueri, SP, Brazil) and, vii) Metaflumizone (Verismo® 240 SC g ia / L BASF SA, São Paulo, SP, Brazil) diluted in a 0.01% aqueous adhesive spreader solution (Wil-Fix® 30 g ia / L, Charmon Destyl Industria Química Ltda, Campinas, SP, Brazil). At the end of the experiment, all insecticides reduced the average number of caterpillars, with the exception of Lufenuron and Methoxyfenozide. Finally, this work has the general objective of analyzing the behavior of the different insecticides presented in the effective fight against *Spodoptera frugiperda* in the corn culture.

Keywords: *Spodoptera frugiperda*. Chemical control. *Zea mays*. Cartridge caterpillar.

¹Acadêmica de Agronomia pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço-Eduvale

²Graduação pela UEMS – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Mestre em Entomologia e Doutora em Produção Vegetal pela Fcav/UNESP

³Graduação pelo IFPB – Instituto Federal da Paraíba, Mestre e Doutor em Entomologia pela UFRP – Universidade Federal Rural de Pernambuco e co-orientador desta pesquisa realizada em Campo Verde.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays*) é uma das principais cultivadas no Brasil, sendo o terceiro país com um maior volume de grãos produzidos. O Estado do Mato Grosso se destaca como o maior produtor nacional do grão. Rico em carboidratos, fibras e proteínas, o milho é matéria-prima essencial na composição das farinhas, que são a base piramidal da alimentação rica em nutrientes, pois fornece energias enquanto fornece saciedade instantânea.

Como em qualquer outro cultivo plantado no Brasil, o milho é alvo das diversas pragas que se desenvolvem rápida e concomitantemente aliadas a outras pragas e doenças típicas de locais quentes e úmidos, característica do clima tropical. As lagartas, todavia, se destacam como principais agentes invasoras, sendo as *Helicoverpas armigera* e *zea* (da Espiga), a *Spodoptera* (Cartucho) e a *Diatrea* (Broca) as mais comuns. Os percevejos costumam estar presentes dependendo do manejo do solo cultivado.

A *Spodoptera frugiperda* é uma lagarta da ordem das Lepidópteras (família: *Noctuidae*) com hábitos polípagos sobre os principais cultivares do Brasil, como algodão, milho e soja. Porém, entretanto, suas fases de interesse para a agricultura são a imatura e a larval, onde atacam rizomas, raízes, brotos na fase vegetativa do milho e flores, folhas, gemas e frutos quando assumem a forma de lagarta. Estimam-se perdas financeiras e materiais na casa dos bilhões todos os anos, em virtude da compra de insumos e implementos para o combate ativo das lagartas somado às perdas materiais dos grãos improdutivos, quando não às plantas improdutivas.

Os pesticidas utilizados para este experimento são os comercialmente recomendados para o controle químico da Lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Portanto, o objetivo central deste trabalho é levantar um comparativo entre os principais inseticidas do mercado que atuam no combate à *Spodoptera frugiperda* ou Lagarta-do-cartucho, na cultura do milho, cultivado em Campo Verde, na sede do Instituto Matogrossense do Algodão (IMAmt), no Estado de Mato Grosso.

¹Ingredientes Ativos.

2. METODOLOGIA

Dentre os grãos produzidos no Brasil, o milho é o mais expressivo na relação grão por área cultivada, sendo, em 2010, 54,37 milhões de toneladas produzidos em 12,93 milhões de hectares (CONAB, 2010), somando safra e safrinha. A Lagarta-do-cartucho possui hábitos alimentares diversos, por exemplo, em um ano ela é capaz de se adaptar internamente para digerir diferentes tipos de estruturas de diferentes tipos de culturas, atacando, no caso do milho, desde a emergência até o enchimento dos grãos (CRUZ, 2008). Sua proliferação começa no verão, quando há maior incidência solar na lavoura e, por conseguinte, aumento no número de folhas e ramos (CORTE, 1995). Não obstante, nos estudos de OLIVEIRA (2017), a *Spodoptera* se configura uma das principais agentes que causam danos econômicos e materiais na agricultura. Isso ocorre em razão dos infindáveis gastos com insumos químicos, maquinários, mão-de-obra e reparos nas etapas de aplicações além das perdas materiais em decorrência do prejuízo deixado nos pés atacados.

O controle químico da *S. frugiperda* é realizado em aplicações via foliar, ou seja, o produto opera por duas vias: a de contato direto com os ovos, larva e fase adulta pelos pés e via digestão das folhas. Contudo, CRUZ (2008) atenta que a eficiência da aplicação sempre será relativa, em virtude de “fatores como tamanho da planta, pulverizador, bico e pressão da aplicação e estágio de desenvolvimento da praga em ser responsáveis por diferenças na eficiência esperada”.

Um detalhe crucial a ser mencionado neste assunto diz respeito à resistência aos produtos fitossanitários. No caso da *S. frugiperda* e sua relação com os piretroides e organofosforados e mais recentemente ao I.A lambda-cialotrina, na cultura do milho, fora citada em estudo realizado pela Embrapa Milho & Sorgo, via os ROSA & MARTINS (2011), desde 1993/1994. A confirmação veio por meio de um estudo realizado por pesquisadores da ESALQ, em 1995. Entretanto, ainda assim, os piretroides e os fosforados ainda são largamente utilizados na agricultura para o combate da *Spodoptera*, de acordo com TOMQUELSKI (2007). Outros grupos químicos mencionados por ele foram: as benzoilureias e os carbamatos. Neste trabalho, não fora utilizado piretroides nem fosforados no experimento realizado. O uso intensivo e seguindo doses não recomendadas, além de outros fatores citados por OLIVEIRA (p. 17, 2017), causam a resistência da Lagarta aos insumos, como resume:

Sob pressão de seleção, os insetos mais aptos sobrevivem ao princípio ativo, multiplicam-se e se reproduzem, aumentando a frequência de genótipos resistentes aos inseticidas no ambiente,

e, portanto,

É importante detectar a resistência quando está em níveis incipientes e monitorizar o seu aumento e dispersão geográfica de modo que possam ser iniciadas medidas mitigatórias.

Procura-se, todavia, evitar que se chegue a tanto e, por isso, deve-se adotar medidas sábias e com bases científicas, como explica OLIVEIRA (p. 27, 2017):

As estratégias de Manejo de Resistência de Insetos consistem, principalmente, em aplicar inseticidas apenas quando a densidade populacional da praga atingir o nível de controle (reduz a pressão de seleção), tratamentos precisos e corretos, monitoramento da resistência, diversificação nos métodos de controle, rotação de inseticidas com diferentes modos de ação, conservação dos inimigos naturais e usar somente doses recomendadas por um responsável técnico.

Com base no exposto, o experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Mato-grossense do Algodão (IMAmt), Campo Verde – MT. Os inseticidas comerciais utilizados nos testes foram a Clorfenapir (Pirate® 240 SC g i.a./L, BASF S.A., São Paulo, SP, Brasil) e Lufenurom (Lufenurom Nortox® 100 EC g i.a./L, NORTOX S/A, Arapongas, PR, Brasil), Clorantraniliprole (Premio® 200 SC g i.a./L, FMC Química do Brasil Ltda., Campinas, SP, Brasil), Espinetoram (Exalt® 120 SC g i.a./L Dow AgroSciences Industrial Ltda., Barueri, SP, Brasil), Indoxacarbe (Avatar® 150 EC g i.a./L FMC Química do Brasil Ltda., Campinas, SP, Brasil), Metoxifenoazida (Intrepid® 240 SC g i.a./L Dow AgroSciences Industrial Ltda., Barueri, SP, Brasil), Metaflumizone (Verismo® 240 SC g i.a./L BASF S.A., São Paulo, SP, Brasil) diluído numa solução aquosa de espalhante adesivo a 0,01% (Wil-Fix® 30 g i.a./L, Charmon Destyl Indústria Química Ltda, Campinas, SP, Brasil). Eficiências de inseticidas comerciais sobre *Spodoptera frugiperda* em milho. O experimento foi conduzido em blocos casualizados consistindo de sete tratamentos e uma testemunha com quatro repetições cada, as parcelas eram compostas por 12 linhas de milho (25 DAE²) de 20m de comprimento no espaçamento 0,90m.

Os tratamentos inseticidas foram realizados duas vezes em um período de 14 dias e consistiram da pulverização de plantas com os inseticidas, anteriormente citados, nas doses recomendadas pelo fabricante (tabela 1) ou sem pulverização (testemunha). O volume de calda utilizado para todos os inseticidas foi 100L/ha, mais o surfactante Wil-Fix® a 0,01%.

²DAE – Dias após a emergência.

A pulverização foi realizada com o auxílio de pulverizador a CO₂ (Nevoa®, Campinas-SP, Brasil) na pressão de 2,5 Bar utilizado com seis bico do tipo leque dublo em barra de 3m. As avaliações foram realizadas antes do início do ensaio (prévia), aos 3 e 7 dias após a primeira aplicação, e aos 3 e 7 dias após a segunda aplicação dos inseticidas, coletando-se 20 plantas por parcela e contando-se o número de lagartas presentes nas plantas.

Os dados de contagem foram transformados para raiz quadrada de (x + 0,5) e submetidos à análise da variância, e as médias comparadas através do teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. O cálculo da eficiência de cada tratamento foi realizado segundo o método proposto por Abbott (1925).

Tratamento (Dose em L de p.c./ha)	1ª Aplicação			
	3 DAA ¹		7 DAA	
	NML ²	E ³ (%)	NML	E (%)
Pirate (0,75)	6,50 a	75,2	13,75 a	72,0
Lufenuron Nortox (0,15)	13,50 b	48,5	32,00 b	35,0
Premio (0,15)	7,00 a	73,3	13,75 a	72,0
Exalt (0,1)	2,75 a	89,5	7,75 a	84,2
Avatar (0,4)	7,25 a	72,3	20,00 b	59,3
Intrepid (0,18)	16,25 b	38,1	27,50 b	44,1
Verismo (1,0)	9,75 a	62,8	22,75 b	53,8
Testemunha	26,25 b	-	49,25 c	-
F	4,99*		5,66*	
CV (%)	27,44		21,83	

Tabela 1.: Número médio de lagartas por planta e eficiência dos principais tratamentos inseticidas, referente à primeira aplicação, utilizados na cultura do milho em Mato Grosso. (Fonte: Arquivo pessoal)

Tabela 2.: Número médio de lagartas por planta e eficiência dos principais tratamentos inseticidas, referente à segunda aplicação, utilizados na cultura do milho em Mato Grosso. (Fonte: Arquivo pessoal)

¹Dias após aplicação; ²Número médio de lagartas; ³Eficiência segundo Abbott; *Teste F significativo ao nível de 5%.

Tratamento (Dose em L de p.c./ha)	2ª Aplicação			
	3DAA		7DAA	
	NML	E (%)	NML	E (%)
Pirate (0,75)	9,50 a	75,8	15,00 a	57,7
Lufenuron Nortox (0,15)	33,75 b	11,7	22,75 b	35,9
Premio (0,15)	11,25 a	70,5	15,00 a	57,7
Exalt (0,1)	7,25 a	81,0	11,75 a	66,9
Avatar (0,4)	10,75 a	71,9	16,25 a	54,2
Intrepid (0,18)	28,25 b	26,1	17,50 a	51,4
Verismo (1,0)	17,25 a	54,2	17,25 a	50,7
Testemunha	38,25 b	-	38,00 b	-
F	5,81*		5,09*	
CV (%)	24,78		17,45	

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A fórmula de Abbott (OLIVEIRA et. al, 2008) é $Ma = (Mt - Mc)/(100 - Mc) \times 100$, onde Ma=mortalidade corrigida em função do tratamento testemunha; Mt = mortalidade observada no tratamento com o inseticida e Mc = mortalidade observada no tratamento testemunha. Neste estudo, o autor utiliza o thiamethoxan para o controle da cigarrinha no milho. Em comparativo a este estudo, observa-se o mesmo efeito do ingrediente ativo na cigarrinha com a *S. frugiperda* com base na fórmula de eficiência de Abbott, porém as doses de combate da cigarrinha chegam a ser quase 3 vezes maiores que as usadas no combate efetivo desta lagarta.

Neste experimento, buscou-se comparar a eficácia de cada um dos sete insumos utilizados, com mecanismos de ação diferentes. Apesar do Lufenuron e Methoxyfenozide terem mecanismos de ação próximos (impedimento da ecdise, bloqueio da mudança de instar) e Indoxacarbe e metaflumizone (impedimento da bomba de sódio), o sítio de ação⁴ e o modo de ação são diferentes (Lufenuron – inibe a formação da quitina; Methoxyfenozide – agonista de ecdisteroides, que formam a quitina).

O número médio de lagartas vivas presentes nas plantas variou em função dos tratamentos (inseticidas), ocorrendo diferença significativa entre os inseticidas ($p < 0,0001$). Com exceção dos inseticidas Lufenuron e metoxifenoazida todos os tratamentos reduziram significativamente o número médio (NML⁴) de lagartas vivas nas plantas em todos os períodos avaliados (tabelas 1 e 2).

O fato dos inseticidas Lufenuron e Metoxifenoazida terem sido pouco eficientes em todas as avaliações é possível notar que o controle exercido por esses inseticidas era superior na segunda avaliação (7DAA⁵) isso se dá pelo fato desses ativos atuarem de forma mais lenta pois interferem nos processos fisiológicos da metamorfose dificultando ou acelerando o processo de muda.

⁴NML – Número Médio de Lagartas

⁵DAA – Dia Após Aplicação

Além disso a pouca eficiência mesmo nas avaliações ocorridas sete dias após as aplicações pode estar relacionada a seleção de populações que conseguem tolerar as doses utilizados nesse estudo visto que casos de resistência de *S. frugiperda* a lufenurom já foram relatados no Brasil (NASCIMENTO et.al. 2015). No caso do metoxifenoazida não há relatos de resistência de *S. frugiperda* a essa molécula (APRD, 2020), porém a eficiência desse inseticida é dependente do estágio no qual a lagarta se encontra, uma vez que, insetos em instares mais avançados são menos susceptíveis a inseticidas que agem fisiologicamente.

Com exceção dos inseticidas fisiológicos os demais tratamentos se demonstraram eficientes no controle de *S. frugiperda*.

4. CONCLUSÃO

Diante do exposto, entende-se que o controle químico permanece o melhor modo de combate a *S. frugiperda*, porém deve-se atentar quanto aos riscos de resistência aos ingredientes ativos e quanto a possibilidade de inserção de novos métodos de controle combinados ao químico, o chamado M.I.P (Manejo Integrado de Pragas).

REFERÊNCIAS

- CORTE, C. R. et al. Combate à Lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em Plantação de Milho. **Dissertação de Mestrado: ESALQ-USP**. Tietê-SP, v. 42, n. 1, p. 119-129, 1985;
- CRUZ, I. Manejo Integrado de *Spodoptera frugiperda* em Milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**: Chapadão do Sul-MS, v. 1, n. 1, p. 17-27, 2006;
- FILHO, G. A. D. M. & RICHETTI, A. Aspectos Socioeconômicos da Cultura do Milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**: Dourados-MS, v. 1, n. 1, p.1-204, 2006;
- OLIVEIRA, C. M. de et al. Eficiência de inseticidas em tratamento de sementes de milho no controle da cigarrinha *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) em viveiro telado. **Ciência Rural**: Santa Maria-RS, v.38, n. 1, p. 231-235, jan-fev, 2008;

OLIVEIRA, F. E. B. Suscetibilidade de *Spodoptera frugiperda* (Lepdóptera: *Noctuidae*) a Metaflumizone na Cultura do Milho: Bases para o Manejo da Resistência. **Dissertação de Mestrado**: ESALQ-USP, Piracicaba-SP, v. 1, n. 1, p. 1-54, 2008;

OLIVEIRA, I. M. D. Resistência de Artrópodos de Importância Agrícola ao Controle Químico no Brasil. **Dissertação de Mestrado**, Viçosa-MG, v. 1, n. 22, p. 31-39, mai./2017;

ROSA, A. P. S. A. D & MARTINS, J. F. D. S. Manejo da Resistência de *Spodoptera frugiperda* a Inseticidas na Cultura do Milho: Situação Atual. **Embrapa Clima Temperado**, Pelotas-RS, v. 1, n. 1, p. 1-18, dez./2005;

SILOTO, R. C. Danos e Biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepdoptera:*Noctuidae*) em Genótipos de Milho. **Dissertação de Mestrado**: ESALQ-USP. Piracicaba-SP, 2002;

TOMQUELSKI, G. V & MARTINS, G. L. M. Eficiência de Inseticidas sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepdoptera: *Noctuidae*) em Milho na Região dos Chapadões. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**: Chapadão do Sul-MS, v. 6, n. 1, p. 26-39, 2007.