



Terra de diatomácea e a sua eficiência na mortalidade de *Spodoptera frugiperda* em ambiente de laboratório. Diatomace earth and its efficiency in mortality of *Spodoptera frugiperda* in a laboratory environment.

Laiane Hass Bernardi^{1*}, [Maristela Fiess Camillo](#)²

^{1*} Discente do curso de Agronomia, Universidade Regional do Alto Uruguai – URI, *Campus* Erechim – RS, Brasil.

² Docente do curso de Agronomia, Universidade Regional do Alto Uruguai – URI, *Campus* Erechim – RS, Brasil.

E-mail: maristelacamillo@uricer.edu.br

Resumo

Para o controle de *S. frugiperda* necessita testar métodos, sobretudo os biológicos. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência da terra de diatomácea sob o controle de *S. frugiperda* em laboratório. Foram realizados 4 tratamentos com 5 repetições: testemunha (T1); Zeta-cipermetrina (T2); Bifentrina e Metomil-novalurom (T3); terra de diatomácea (T4). Foram avaliadas as mortalidades das lagartas em 3 momentos após a aplicação dos tratamentos: 24, 48 e 72 horas. Os tratamentos T2 e T3 foram superiores nos índices de mortalidade. É notória a ação inseticida da terra de diatomácea, porém há a necessidade de mais estudos sobre essa temática.

Palavras-chave: Controle biológico. Eficiência. Lagarta. Milho.

Abstract

For the control of *S. frugiperda*, it is necessary to test methods, especially biological ones. The objective of this work was to evaluate the efficiency of diatomaceous earth under the control of *S. frugiperda* in the laboratory. Four treatments were performed with 5 repetitions: control (T1); zeta-cypermethrin (T2); bifenthrin and methomyl-novaluron (T3); diatomaceous earth (T4). Caterpillar mortality was evaluated at 3 times after the application of treatments: 24, 48 and 72 hours. Treatments T2 and T3 were higher in mortality rates. The insecticidal action of diatomaceous earth is notorious, but there is a need for more studies on this theme.

Keywords: Biological control. Efficiency. Caterpillar. Corn.

Introdução

As pragas podem afetar de maneira parcial ou total o potencial produtivo da cultura do milho o que pode gerar impactos negativos e irreversíveis na cadeia produtiva desse cereal. Dentre o complexo de insetos que atacam a cultura, a lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) é considerada a principal praga do milho no Brasil, pois pode causar perdas de até 60% na produção (CRUZ et al., 2010). As larvas mais novas consomem tecidos de folha de um lado, deixando a epiderme oposta intacta. Depois do segundo ou terceiro instar, as larvas começam a fazer buracos nas folhas, se alimentado em seguida do cartucho das plantas de milho, produzindo uma característica fileira de perfurações nas folhas (CRUZ et al., 2010).

A *Spodoptera frugiperda* é uma praga de início de ciclo da cultura, sendo importante a observação da lavoura para conseguir entrar com tratamentos químicos ou biológicos na fase inicial deste problema, não deixando para quando estiver em alta incidência na cultura, pois uma vez que esta praga está em um tamanho maior, seu controle torna-se mais difícil (MAGALHÃES et al., 2002).

Os inseticidas usados para controle de pragas, conforme Gallo et al. (2002), são compostos químicos ou biológicos, de aplicação direta ou indireta sobre os insetos, e que, perante dosagens adequadas, provocará a morte dos mesmos. O controle químico é uma das técnicas disponíveis para controle de lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), amplamente utilizado pelos produtores.

No sistema convencional de controle de pragas, normalmente utiliza-se o controle químico, porém quando utilizados de forma incorreta estes produtos podem ocasionar intoxicações aos seres humanos e no meio ambiente. Como consequência da má utilização, pode-se verificar também, a possibilidade de resistência das pragas, dificultando o controle desses insetos (ATHIÉ et al., 2001). Os produtos químicos podem ainda deixar resíduos nos alimentos e ocasionar contaminação a quem vier a consumir estes produtos.

A busca por métodos alternativos de controle de insetos-praga tem sido realizada constantemente mundo a fora pela necessidade de uma agricultura mais sustentável. Os inseticidas biológicos, utilizados há mais de 50 anos no Brasil, são uma boa alternativa para o controle de maior seletividade de insetos nocivos (BOBROWSKI et al., 2001).

A terra de diatomáceas possui como principal ingrediente o dióxido de sílica (SiO₂). A sílica amorfa quando em contato com o tegumento do inseto causa desidratação através de sua aderência e abrasão que ocasiona o rompimento da camada epicuticular cerosa, causando a perda de água e consequentemente a morte em um período que pode variar, dependendo das condições ambientais, de um a sete dias (LORINI et al., 2001). Possui diversas características que lhe conferem vantagens se comparadas aos agroquímicos convencionalmente utilizados, entre elas: não traz riscos de contaminação tanto dos aplicadores quanto do produto armazenado, possui efeito duradouro na massa de grãos, não há necessidade de carência para o consumo do produto e não há possibilidade de desenvolvimento de resistência da praga.

Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência da terra de diatomácea sob o controle de *Spodoptera frugiperda* polvilhada em folhas de milho oferecidas as lagartas em condição de laboratório.

Material e métodos

O bioensaio foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, *Campus Erechim* no mês de maio de 2021.

Para obtenção das lagartas utilizadas no experimento, foi iniciada uma criação estoque em dieta artificial a partir de ovos de *S. frugiperda* obtidos de uma criação preexistente da UFRGS. Aproximadamente 200 lagartas de *S. frugiperda* oriundas das posturas, foram transferidas para um recipiente de plástico contendo dieta artificial modificada de Parra (1996) à base de feijão, levedura de cerveja, germe de trigo, farelo de soja e caseína. As lagartas foram mantidas na alimentação artificial até atingirem o final de segundo ínstar (aproximadamente 7mm).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) composto por cinco tratamentos com cinco repetições cada, contendo 10 lagartas para cada repetição, sendo 50 lagartas por tratamento totalizando 200 lagartas. As parcelas foram constituídas por potes plásticos de 200 mL forradas com papel filtro.

Foram avaliados quatro tratamentos, sendo: Testemunha sem aplicação de produto químico ou biológico (T1); aplicação de Metomil-novalurom (T2); aplicação de Zeta-cipermetrina (T3) e; aplicação de terra de diatomácea (T4). Foram utilizados os inseticidas mais adotados no controle da praga na cultura do milho com a finalidade de comparar a eficiência dos tratamentos convencionais com a eficiência da terra de diatomácea.

Utilizou-se para o experimento, terra de diatomácea com 86% de dióxido de silício, tendo aspecto seco, leve, uniforme e livre de contaminantes. A aplicação foi realizada em um saco plástico através de agitação manual até que os discos de folhas de milho ficassem totalmente cobertos pelo produto. Não houve uma dosagem específica para a terra de diatomácea.

A diluição e as concentrações dos tratamentos foram utilizadas conforme recomendação do fabricante, nas proporções descritas na tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos com respectivos ingredientes ativos e doses utilizadas para o controle de *S. frugiperda*. Erechim – RS.

Tratamentos	Recomendação	Dose utilizada	Dose utilizada (g i.a./ml ⁻¹)
T1 (Água destilada)	-	-	-
T2 Metomil + Novalurom	500 ml (p.c.)/ 200L/ha ⁻¹	2,5ml (p.c.)/1L	440 e 35 g/l ⁻¹
T3 Zeta-cipermetrina + Bifentrina	200 ml (p.c.)/ 200L/ha ⁻¹	1ml (p.c.)/1L	200 e 180 g/l ⁻¹
T4 Terra de diatomácea	1kg (p.c)/ 1.000kg/ha ⁻¹	100g (p.c)/1kg	----

Nota: L/ha: litros por hectare; p.c: produto comercial; Kg: kilogramas; g/l: gramas por litro; Kg/ha: kilogramas por hectare; g i.a: gramas de ingrediente ativo. Fonte: Elaborada pelo autor.

Foram confeccionados discos de tamanhos uniformes de folhas de um híbrido de milho que não possui biotecnologia de resistência ao complexo de lagartas. Foram utilizados recipientes plásticos de 200 ml com tampa e papel filtro no fundo umedecido com água destilada. Para cada um dos potes foi adicionada uma lagarta, como as lagartas não eram completamente uniformes, foram

sendo utilizadas as maiores, para constituir cada repetição do experimento. A unidade experimental constitui-se por um pote e foram realizadas quatro repetições totalizando 200 unidades experimentais.

Pulverizou-se, através de borrifadores de 500 ml, a solução respectiva de cada tratamento em cada disco de milho, simulando assim uma aplicação por aspersão, e ainda deixando-os secar por cinco minutos em bancada. Os borrifadores foram calibrados em uma proveta de 50 ml em seis borrifadas determinando o volume de solução obtido para cada folíolo. Em seguida, foram ofertados às lagartas que já estavam repicadas em recipientes plásticos individuais com tampa furadas.

Após a aplicação dos tratamentos, as lagartas foram avaliadas em três momentos diferentes. A primeira avaliação aconteceu em 24 horas após a aplicação, a segunda foi realizada 48 horas após a aplicação e a terceira 72 horas após a aplicação dos tratamentos.

Foram avaliados, especificamente, número de lagartas mortas por tratamento, o efeito dos tratamentos dentro dos tempos 24, 48 e 72 horas após aplicação.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e em caso de teste F significativo, onde foi utilizado o teste de Tukey como procedimento nas respectivas comparações. Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do Programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Resultados e discussão

Na primeira avaliação, 24 horas após, o tratamento com terra de diatomácea (T4) foi inferior que o tratamento com Zeta-cipermetrina (T3) na avaliação de lagartas mortas o qual apresentou controle imediato. Os demais controles apresentaram um baixo efeito na mortalidade de lagartas. Os inseticidas piretróides, de maneira geral tem ação rápida e agem no sistema nervoso central de insetos, indiscriminadamente nas diferentes ordens de insetos. Nesse primeiro momento de avaliação a terra de diatomácea se mostrou bastante ineficaz inclusive não diferenciando estatisticamente da testemunha na qual os discos foram tratados apenas com água destilada (Tabela 2).

Tabela 2 - Média das lagartas *S. frugiperda* mortas avaliadas nos tratamentos dentro de diferentes períodos. Erechim – RS, 2021.

Tratamentos	Tratamentos dentro de tempos		
	24h	48h	72h
Água destilada	0 c*	0,8 c	2,0 c
Bifentrina + Metomil - Novalurom	5,4 b	10,0 a	10,0 a
Zeta-cipermetrina	10,0 a	10,0 a	10,0 a
Terra de diatomácea	1,6 bc	3,0 b	4,0 b
CV(%)	45,72	12,46	14,39

Nota: *Médias de tratamentos seguidas de mesmas letras, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). Fonte: Elaborada pelo autor.

O número de lagartas mortas avaliadas 48 horas após a aplicação dos tratamentos foi significativamente menor com a terra de diatomácea (T4) e na testemunha (T1). Observa-se a maior eficiência novamente com os produtos Zeta-cipermetrina (T3) e Bifentrina + Metomil – Novalurom (T2) no controle do inseto. Silva et al. (2003), em um trabalho em que avaliaram a interação entre piretróide e fungicida no controle de lagartas em soja, utilizando Deltametrina (piretróide) com avaliação de 48 horas após a aplicação, observaram uma alta eficiência de controle com mortalidade de 100% das lagartas apresentando resultados similares a este trabalho. Nota-se que as lagartas que

não receberam alimentação com terra de diatomácea (T1) sobreviveram por mais tempo (48 horas), quando comparadas a lagartas que receberam alimentação com o tratamento (T4).

Embora a eficácia obtida no presente estudo tenha sido inferior, o tratamento com terra de diatomácea pode ser uma alternativa bastante viável. O produto apresenta efeito inseticida duradouro em condições de laboratório, além de responder às exigências do mercado por produtos livres de agroquímicos, respeitando à saúde dos produtores e o ambiente (VIANA, 2011). Pode ainda ser utilizada em locais onde já se detectou resistência aos inseticidas químicos, como os piretróides, por exemplo.

O resultado obtido, representado na tabela 2, no tempo de 72 horas após a aplicação dos tratamentos demonstra que não houve diferença significativa entre os tratamentos T2 e T3 sendo que ambos apresentaram controle efetivo das lagartas. A terra de diatomácea (T4) foi superior no controle de lagartas do que a testemunha (T1) nesse período de 72 horas. A provável causa seria a contaminação da lagarta ao se movimentar sobre a secção foliar o que causará atrito entre o pó inerte e a cera epicuticular, retirando a camada protetora.

Para que a terra de diatomácea possa atuar com abrasão ao inseto é necessária que haja ao menos pequena locomoção sobre o alimento tratado. Consequente, a morte do inseto se dá por dessecação em sua grande maioria (GUEDES, 2017).

A testemunha (T1; água destilada) mesmo sem agentes toxicológicos (inseticidas) apresentou taxa de mortalidade devido algum fator não relacionado ao tratamento, mas apresentou uma taxa relativamente baixa quando comparada aos demais tratamentos, diferenciando as médias de mortalidade em todos os tempos: 24, 48 e 72 horas após a aplicação (Tabela 2).

Conclusões

Podemos concluir que o tratamento T3 (Zeta-cipermetrina) foi o que melhor obteve índices de mortalidade nas 24 horas após a aplicação dos produtos de controles.

Zeta-cipermetrina (T3) e Bifentrina + Metomil – Novalurom (T2) obtiveram a maior eficiência na mortalidade das lagartas em 48 horas após as ofertas dos discos de folhas tratadas quando comparadas com a terra de diatomácea.

É notória a ação inseticida ocasionada pela terra de diatomácea em ambiente de laboratório para lagartas de *Spodoptera frugiperda*, porém há a necessidade de mais estudos sobre essa temática.

Referências bibliográficas

ATHIÉ, I.; OLIVEIRA, J. J. V.; CASTRO, M. F. P. M.; BARBIER, M. K. Resistance by storage grain insects to phosphine, determined using gas chromatography. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 4, p. 43-47, 2001. <http://bjft.ital.sp.gov.br/arquivos/artigos/v04nu57a.pdf>

BOBROWSKI, V. L.; PASQUALI, G.; BODANESE-ZANETTINI, M. H.; FIUZA, L. M. Detection of *cry1* genes in *Bacillus thuringiensis* isolates from south of Brazil and activity against *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae). **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 32, p. 105-109, 2001. <https://www.scielo.br/j/bjm/a/zCJxzN3X7kWxVdVLMYCCQhx/?lang=en>

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, É. A.; GODOY, C. V. Sasm-agri - sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos scott-knott, tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001. https://agrocomputacao.deinfo.uepg.br/dezembro_2001/Arquivos/RBAC_Artigo_03.pdf

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. de L. C.; SILVA, R. B. **Monitoramento de adultos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) em algumas regiões produtoras de milho no Brasil.** Sete Lagoas, MG. Embrapa Milho e Sorgo, 2010, 42p. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/879462/monitoramento-de-adultos-de-spodoptera-frugiperda-j-e-smith-lepidoptera-noctuidae-e-diatraea-saccharalis-fabricius-lepidoptera-pyralidae-em-algumas-regioes-produtoras-de-milho-no-brasil>

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, B. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola.** Volume 10. Piracicaba, SP: FEALQ, 2002, 921p. <https://ocondedemontecristo.files.wordpress.com/2013/07/livro-entomologia-agrc3adcola- jonathans.pdf>

GUEDES, J. S. **Atividade inseticida de um produto mineral e sua interação com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* visando ao controle da lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*) (J. E. Smith).** 63p. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade do Oeste do Paraná, Cascavel 2017. <http://tede.unioeste.br/handle/tede/3512>

LORINI, I. et al. Terra de diatomáceas como alternativa no controle de pragas de milho armazenado em propriedade familiar. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 2, n. 4, p. 32-36, 2001. https://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano2_n4/revista_agroecologia_ano2_num4_parte08_alternativa.pdf

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; CARNEIRO, N. P.; PAIVA, E. **Fisiologia do Milho.** Sete Lagoas, MG. Embrapa Milho e Sorgo, 2002, 23p. <http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/milho/circul22.pdf>

PARRA, J. R. P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico.** 3ª edição. Piracicaba, SP: ESALQ/FEALQ, 1996, 137p. <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=858630&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22J.%22&qFacets=autoria:%22J.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1616>

SILVA, M. T. B.; COSTA, E. C.; BOSS, A. Controle de *Anticarsia gemmatilis* Huebner (Lepidoptera: Noctuidae) com reguladores de crescimento de insetos. **Ciência Rural**, v. 33, n. 4, p. 601-605, 2003. <https://www.scielo.br/j/cr/a/VhJd8QJrpzws9VjkbSFWJK/?lang=pt>

VIANA, M. A. O. Resposta à ação de terra diatomácea no controle de *Alphitobius diaperinus* em granjas de frango de corte. **Anais... 9º Seminário Anual de Iniciação Científica**, UFRA, Amazonas, 2011.

Recebido em 21 de julho de 2021
Retornado para ajustes em 9 de agosto de 2021
Recebido com ajustes em 10 de agosto de 2021
Aceito em 9 de setembro de 2021