

## Eficácia de extratos vegetais no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) em milho

### Effectiveness of plant extracts to control *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797) in corn

Rafaela Mcagnan<sup>1</sup>, Renata Macagnan<sup>1</sup>, Flávia Werner<sup>2</sup>, Brunna Emanuella França Rego<sup>3</sup>, Elisete Ana Barp<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Contestado - Campus Concórdia SC

<sup>2</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina - Centro de Ciências Agroveterinárias,

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Londrina - Especialização em Análises Clínicas.

#### Endereço para correspondência

Rafaela Mcagnan

Universidade do Contestado - R. Victor Sopesla, 3000 - Concórdia - SC

E-mail: rafa\_macagnan@hotmail.com

#### Resumo

O milho (*Zea mays*) é o cereal mais produzido no mundo e apresenta alta importância econômica devido ao seu alto valor alimentício. No Brasil, é cultivado em todo o território nacional e durante o ano todo. Entretanto, existem fatores que podem ocasionar prejuízos em sua produção, como os insetos, sendo destaque, a lagarta *Spodoptera frugiperda*, presente em todas as fases de desenvolvimento do milho. Para o controle desta lagarta, a técnica mais utilizada é o uso de inseticidas. No entanto, a aplicação de inseticidas sem orientações técnicas pode acarretar danos à saúde humana, à fauna, à flora e à microbiota local. Neste sentido, estão sendo realizados estudos com extratos vegetais como alternativa de minimizar os danos às plantas, a saúde humana e ao meio ambiente. Para tanto, o presente estudo objetiva avaliar a eficiência de extratos de *Asclepias curassavica*, *Cymbopogon winterianus*, *Hibiscus rosa sinensis* e *Azadirachta indica* no controle de *S. frugiperda*. Os extratos foram aplicados em folhas de *Z. mays* fornecidas como única forma de alimentação para as lagartas de segundo e quarto instares de *S. frugiperda*, considerando a performance larval. O extrato de *A. indica* foi o mais eficiente, causando 100% de mortalidade após sete dias de alimentação em larvas de segundo instar e oito dias em larvas de quarto instar. Os demais extratos não causaram mortalidade nos instares analisados.

**Palavras-chave:** Herbívora, inseticida natural, mortalidade larval.

#### Abstract

Corn (*Zea mays*) is the main cereal produced worldwide, and is of high economic importance due to its great nutritional value. In Brazil, corn is found throughout the country and cultivated throughout the year. However, there are factors that can cause losses in production, such as insects, with emphasis, in this case the caterpillar *Spodoptera frugiperda*, present in all stages of corn development. The most widely used technique for control this caterpillar, is the use of insecticides. However, the application of insecticides without technical guidance may cause harm to human health, fauna, flora, local microbiota. In this regard, studies are being conducted with herbal extracts as an alternative to minimize harm the plants, human health and the environment. To that end, this study aims to evaluate the efficiency of extracts of *Asclepias*

*curassavica*, *Cymbopogon winterianus*, *Hibiscus rosa sinensis* and *Azadirachta indica*, in the control of *S. frugiperda*. The extracts were applied in *Z. mays* leaves provided the only way to power for the second and fourth instar larvae of *S. frugiperda*, considering larval performance. The extract of *A. indica* was the most efficient, causing 100% mortality after seven days of feeding on larvae of second instar larvae and eight days in the fourth instar. The other extracts caused mortality in the instars tested.

**Keywords:** Herbivore, natural insecticide, larval mortality.

## INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* Linneaus) possui grande importância econômica, devido ao seu potencial alimentício, sendo o cereal mais cultivado no mundo. Contudo, existem fatores que provocam danos ao seu cultivo, entre eles, se destaca a lagarta *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuide), presente em todas as fases de desenvolvimento do milho, acarretando prejuízos aos produtores. Como o cultivo do milho é realizado durante o ano todo, há grande disponibilidade de alimento para a lagarta, encontrando também o cartucho como uma forma indireta de proteção<sup>(1-5)</sup>.

Para o controle de insetos é utilizado comumente nas plantações defensivos agrícolas. O Brasil possui posição de destaque na utilização destes produtos, tornando este um fator de suma importância, quando se leva em consideração os resíduos deixados nos alimentos, os impactos ambientais, a ocorrência de insetos resistentes e a destruição da comunidade biótica local, causados pelo uso indiscriminado. Todos estes fatores resultam em um aumento no custo da produção e risco a saúde humana<sup>(2, 4, 6, 7)</sup>.

Estão sendo estudadas alternativas para o controle de *S. frugiperda*, visando amenizar os danos ao meio ambiente e aos que nele habitam. Neste contexto, pesquisas sobre a utilização de extratos vegetais vêm ganhando destaque. Estes insumos são pulverizados nas plantações afetadas, de maneira que possam ser efetivos na defesa contra os insetos que causam danos à cultura. O uso deste tratamento natural pode reduzir o custo de produção da lavoura, os riscos ambientais e a saúde coletiva, pois são renováveis e totalmente degradáveis<sup>(4, 7, 8)</sup>.

O desenvolvimento de resistência dos insetos aos extratos vegetais é lento, além de não deixarem resíduos nos alimentos, são seguros aos operadores, se tornando acessível aos pequenos produtores. Neste sentido, é importante a realização de pesquisas com diferentes plantas que contenham atividades inseticidas<sup>(9)</sup>.

Plantas da família Meliácea estão entre os principais inseticidas naturais, tanto pelo número de espécies com atuação inseticida, como por sua eficiência, especialmente em coleópteros e lepidópteros, destacando-se nesta família a *Azadirachta indica* A. Juss<sup>(10)</sup>. No entanto, ainda são escassos estudos utilizando-se extratos vegetais de plantas consideradas tóxicas pela presença de metabólitos secundários ativos, como *Asclepias curassavica* Linneaus, *Cymbopogon winterianus* Jowitt, *Hibiscusrosa sinensis* Linneaus no desenvolvimento de *S. frugiperda*. Assim o presente estudo teve como objetivo, avaliar o efeito de extratos vegetais destas plantas no controle de *S. frugiperda*.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Cultivo do milho*

Sementes comerciais de milho (AL Bandeirante) foram semeadas em sacos plásticos de 5 L, contendo solo proveniente da mesma localidade, e mantidos em casa de vegetação da Universidade do Contestado - Campus Concórdia SC, em temperatura ambiente e irrigadas igualmente.

### *Obtenção das lagartas*

As lagartas de *S. frugiperda* foram obtidas em uma plantação de milho na cidade de Água Doce (SC), em janeiro de 2010, e transportadas ao laboratório de zoologia, da Universidade do Contestado - Campus Concórdia SC, onde foram identificadas, seguido a descrição de Gallo (1988). O experimento foi realizado com a prole das lagartas obtidas da plantação. A identificação dos ínstaes foi realizada depositando-se no dorso das lagartas pequenas quantidades de tinta de tecido.

### *Extratos vegetais*

Para a obtenção dos extratos vegetais de *A. curassavica*, *C. winterianus*, *H. rosa sinensis*, foram retiradas folhas em dias ensolarados quando estavam no estágio vegetativo. As plantas foram coletadas nas cidades de Joaçaba, Água Doce e Piratuba (SC), respectivamente. Tais plantas foram encaminhadas ao Herbário da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), para confirmação da identificação botânica. O extrato de folhas *A. indica* foi cedido pela Embrapa Suínos e Aves.

Para obtenção dos extratos as folhas foram acondicionadas em estufa a 40°C por 48 horas, e maceradas manualmente até obter pequenos fragmentos. Em seguida, para extração de metabólitos foram preparadas suspensões a 1% (peso/volume), utilizando álcool a 80% durante 120 horas, em temperatura ambiente. Posteriormente, a mistura foi filtrada em tecido fino ("voal"), e colocada em banho maria a 40 °C, dentro de uma capela, para a evaporação do álcool. Os extratos obtidos foram diluídos à 0,1% (peso/volume) em água destilada. Para obter a homogeneidade da solução, foi adicionado Tween 80<sup>(1, 12)</sup>.

### *Experimento*

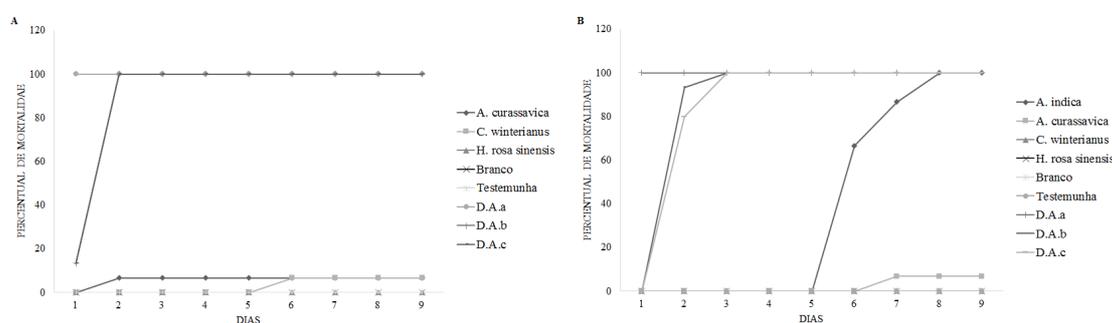
As lagartas foram criadas individualmente em frascos plástico em temperatura ambiente. A alimentação foi realizada através de fragmentos de folhas de milho disponibilizadas diariamente, até a fase de pupa<sup>(13, 14)</sup>. As folhas foram imersas por dez segundos nos extratos. Nos testes com as lagartas de segundo instar, foram oferecidas folhas jovens e para as lagartas de quarto instar folhas maduras.

Para cada instar escolhido, quinze lagartas por tratamento foram analisadas, além do grupo negativo, composto pela testemunha (sem tratamento), e branco (folhas imersas em água destilada), e um grupo positivo, composto por três defensivos agrícolas registrados no controle de *S. frugiperda*, utilizando a concentração indicada pelo fabricante. O defensivo agrícola 1 tem como princípio ativo cipermetrina+profenofós, o defensivo agrícola 2 lufenurom, e o defensivo agrícola 3 lambda-cialotrina. Foram avaliadas diariamente a taxa de mortalidade das lagartas e o tempo de desenvolvimento larval em cada instar (performance).

## RESULTADOS

No tratamento com *A. indica*, ocorreu mortalidade de 40% no quarto dia de alimentação das lagartas de segundo instar, e 100% de mortalidade no sétimo dia. Para as lagartas de quarto instar, os índices de mortalidade foram observados somente no sexto dia de alimentação com 66,67%, obtendo 100% de mortalidade no oitavo dia (Fig. 1). Neste teste, também observamos redução da alimentação das lagartas quando comparado ao grupo negativo.

Os extratos de *A. curassavica*, *C. winterianus*, *H. rosa sinensis*, não apresentaram atividade inseticida, tanto para lagartas de segundo e quarto instar, na concentração de 0,1% (Fig. 1). Durante a realização do experimento, as lagartas foram acompanhadas durante toda sua fase de desenvolvimento larval, possuindo ciclo em média de 38,4 dias.



**Figura 1.** Mortalidade de *Spodoptera frugiperda* em diferentes tratamentos. Nota-se que no extrato de *A. indica* e controles positivos ocorreu mortalidade de 100% em diferentes tempos. A) Tratamentos para o segundo ínstar. B) Tratamentos para o quarto ínstar. D.A.= Defensivo agrícola.

## DISCUSSÃO

A ordem Lepidoptera é o grupo de insetos mais sensíveis aos efeitos da utilização de extratos da planta *A. indica*, proporcionando a regulação do crescimento, efeitos morfogênicos podendo promover a morte dos insetos, dependendo da concentração utilizada. Entre estes efeitos, destacam-se a repelência, toxicidade, regulação de crescimento e metamorfose dos insetos, afetando a biologia, ovoposição, viabilidade dos ovos e causando a deterrência alimentar<sup>(4, 15)</sup>. Com base nos resultados obtidos com *A. indica*, pode-se inferir que este extrato tem atividade inseticida, para lagartas de *S. frugiperda* de segundo e quarto ínstar, em condições de laboratório.

Segundo Torres e colaboradores<sup>(15)</sup>, *A. indica* é capaz de inibir a alimentação nos insetos, biossíntese da quitina, interferir na síntese de ecdisona (hormônio fundamental a ecdise), podendo ocasionar deformações em pupas e adultos, redução na longevidade, fecundidade, esterilização e mortalidade.

Durante o tratamento com *A. indica*, foi possível observar uma diminuição da alimentação das lagartas, quando comparadas com os controles negativos. Segundo Oliveira e colaboradores<sup>(7)</sup>, os derivados de *A. indica* não matam diretamente, mas por pressão fisiológica e inanição dos insetos. Viana e Prates<sup>(4)</sup> descreveram 94,4% de mortalidade de *S. frugiperda* utilizando extratos de *A. indica*, ausência de alimentação

das lagartas submetidas ao tratamento, sendo que as sobreviventes sofreram alterações em seu desenvolvimento.

Góes e colaboradores <sup>(16)</sup> relataram que lagartas de *S. frugiperda* tratadas com extratos de *A. indica* não realizavam a ecdise, em virtude de não conseguirem complementar a saída do exoesqueleto, atribuindo a isso, a semelhança da azadiractina com o hormônio da ecdise, que em alta concentração pode perturbar a transformação e impedir a troca de instar, ocasionando a morte do inseto, não imediatamente, mas reduzindo a alimentação, retardando o crescimento, repelindo os adultos e reduzindo a postura nas áreas tratadas.

O extrato de *A. indica* provoca interferência no sistema neuroendócrino dos insetos, afetando algumas funções fisiológicas, controladas por ações neurohormonais, como a ecdise, reprodução, diapausa e comportamento. A azadiractina é absorvida pelas células, inibindo a divisão celular e a síntese de proteínas, efeitos refletidos pela flacidez e paralisia dos músculos, necrose nas células do mesêntero, perdas nas células regenerativas <sup>(17)</sup>.

A fase de desenvolvimento larval no decorrer do trabalho foi em média de 38,4 dias, com sete ínstaes. É importante ressaltar, que tais resultados, podem ter sofrido interferência em função do método de criação, principalmente pelas oscilações de temperatura. O ciclo larval de *S. frugiperda* em laboratório é completado em média com trinta dias <sup>(18)</sup>. Panizzi e Parra <sup>(19)</sup> descrevem que *S. frugiperda* apresenta seis a sete ínstaes larvais, em temperatura de 25 °C e cinco ínstaes em 30 e 35°C.

Segundo Rodrigues <sup>(20)</sup>, a temperatura é importante para os seres vivos, tanto para suas atividades gerais quanto para metabolismos. Ela interfere diretamente no desenvolvimento da população dos insetos, já que estes não possuem um sistema de termo regulação, sendo que a faixa ótima para o desenvolvimento fica entre 15°C e 38°C. Moreira <sup>(21)</sup>, avaliou as exigências térmicas da *S. frugiperda* na cultura do algodão, onde a fase larval variou entre 14 dias em 35°C e 48,75 dias em 15°C, demonstrando que o aumento linear de temperatura promove maior velocidade de desenvolvimento larval.

## CONCLUSÃO

O extrato das folhas de *A. indica*, na concentração de 0,1%, afetou o desenvolvimento de *S. frugiperda*, provocando 100% da mortalidade de lagartas de segundo ínstar em sete dias, e de quarto ínstar, em oito dias.

Os extratos vegetais de folhas de *A. curassavica*, *C. winterianus*, *H. rosa sinensis*, na concentração de 0,1%, não apresentaram eficiência no controle de *S. frugiperda*. Sugere-se a realização de novos testes com extratos mais concentrados e em condições controladas, com *A. curassavica*, *C. winterianus*, *H. rosa sinensis*, para o extrato de *A. indica*, testes a campo.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Kleber Varachin (Santagro Comercial Agrícola), Dr. Anildo Cunha Júnior (Embrapa Suínos e Aves) pela doação de materiais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bogorni PC, Vendremim J D. Bioatividade de extratos aquosos de *Trichilia* sp. sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. *Neotropical Entomology*, 32, 665-669, 2003.
2. Farias PRS, Barbosa JC, Busoli AC. Distribuição espacial da Lagarta-do-Cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), na cultura do milho. *Neotropical Entomology*, 30, 4-16, 2001.
3. Lima RK et al. Atividade inseticida do óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC.) sobre lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). *Acta Amazônica*, 39,377-382, 2009.
4. Viana PA, Prates HT. Desenvolvimento e mortalidade larval de *Spodoptera frugiperda* em folhas de milho tratadas com extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica*. *Bragantia*, 58, .54-79, 2003.
5. Paternari E. Agricultura sustentável nos trópicos. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 15.304-326, 2001.
6. Lima, JFM. Ação de inseticidas naturais no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho cultivado em agroecossistema de várzea. *Ciência Rural*, 38, 607-613, 2008.
7. Oliveira MSS, et al. Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). *Ciência e Agrotecnologia*, 31, 326-330, 2007.
8. Roel AR, et al. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 29,799-808, 2000.
9. Melecchi MIS. Caracterização química e extratos de *Hibiscus tiliaceus* L.: estudo comparado de métodos de extração. f. 195. 2005. Tese (Doutorado em Química) – Curso de Pós-Graduação em Química. UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
10. Souza AP. Atividade inseticida e modo de ação de extratos de Meliáceas sobre *Bemisia tabaci* (GENN, 1989) biótipo B. 2004. f. 101. Tese (Doutorado em Ciências-área de entomologia) – Curso de Pós-Graduação na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo.
11. Gallo D. Manual de entomologia agrícola. 2 ed. São Paulo: Agronômica, 1988..
12. Torrecillas SM, DJAIR J. Extrato aquoso de ramos de *Trichilia pallida* e o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* em genótipos de milho. *Scientia agricola*, 58, 8-10, 2001.

13. Garcia MS, et al. Efeito da posição do recipiente de criação no consumo e utilização de alimentos por *Spodoptera frugiperda* (J.E SMITH, 1797) e *Helicoverpa zea* (BODDIE, 1850) (Lepdoptera: Noctuidae). Revista Brasileira de Agrociência, 12, 173-77, 2006.
14. Santiago GP, et al. Efeitos de extratos de plantas na biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mantida em dieta artificial. Ciência Agrotécnica, 32, 792-796, 2008.
15. Torres A, et al. Efeito de extratos aquosos de *Azadiractha indica*, *Mella azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento e ovoposição de *Plutella xylostella*. Bragantia, 65, 447-457, 2009.
16. Góes GB, et al. Efeito de extratos vegetais no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepdóptera: Noctuidae). Caatinga, 16, 47-49, 2003.
17. Correia AA, et al. Morfologia do canal alimentar de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) alimentadas com folhas tratadas com nim. Neotropical Entomology, 38, 1-12, 2009.
18. Valicente FH, Tuelher ES. Controle Biológico da Lagarta do Cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com Baculovírus. Circular Técnica Embrapa. 1-14, 2009.
19. Panizzi AR, Parra JRP. Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo: Editora Manole, 1991.
20. Rodrigues WC. Fatores que influenciam no desenvolvimento dos insetos. Info insetos. Disponível em: <http://www.infoinsetos.ebras.bio.br/pdf/art0104-01.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2010.
21. Moreira, D. M. Aspectos biológicos e exigências térmicas da lagarta militar (*Spodoptera* sp.) (Lepdoptera: Noctouidae) em algodão. Embrapa Algodão. Disponível em: [http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos\\_cba4/038.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba4/038.pdf). Acesso: 01 nov. 2010.