

# Efeito de extratos aquosos vegetais sobre a lagarta-do-cartucho

## *Effect of aqueous plant extracts on the fall armyworm*

Jucelaine Haas<sup>1\*</sup>, Bruna Camila Garcia<sup>2</sup>, Luis Francisco Angeli Alves<sup>3</sup>, Kimiyo Shimomura Haida<sup>2</sup>

**RESUMO:** *Spodoptera frugiperda*, conhecida como lagarta-do-cartucho, é considerada uma das principais pragas do milho. Como medida alternativa aos agroquímicos, o uso de plantas inseticidas, além de preservar o ambiente, reduz os custos de produção e torna-se uma prática adequada para a agricultura sustentável. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi verificar a ação inseticida de extratos aquosos de folhas de eucalipto (*Eucalyptus robusta*), guaco (*Mikania laevigata*) e folhas e frutos de pimenta (*Capsicum baccatum*). Os extratos a 10% foram incorporados em dieta artificial de *Spodoptera frugiperda*, mantidas em condições de laboratório (26 ± 2°C, umidade relativa de 60 ± 5% e fotofase de 16 horas). Foram utilizados 5 tratamentos com 4 repetições cada, sendo 15 lagartas por repetição. Avaliaram-se a duração da fase larval, mortalidade diária, peso das lagartas ao 10º dia e das pupas após 24 horas e quantidade de machos e fêmeas. Observou-se que os extratos de *E. robusta* e folhas de *C. baccatum* resultaram em maior mortalidade e menor peso na fase larval, sendo promissores para testes em campo no controle dessa praga.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Eucalyptus*; *Capsicum*; inseticidas naturais; *Spodoptera frugiperda*.

**ABSTRACT:** *Spodoptera frugiperda*, fall armyworm, is considered as one of the main pests of corn crops. As an alternative measure to pesticides, the use of insecticidal plants, aside from protecting the environment, reduces production costs and becomes a practice of sustainable agriculture. Thus, the objective of this work was to verify the insecticidal action of aqueous leaf extracts of *Eucalyptus robusta*, *Mikania laevigata* and leaves and fruits of *Capsicum baccatum*, when incorporated into artificial diet for *Spodoptera frugiperda*, maintained under laboratory conditions (26 ± 2°C, relative humidity of 60 ± 5% and photoperiod of 16 hours). Larval stage duration, daily mortality, weight of larvae on the 10<sup>th</sup> day and of pupae after 24 hours were verified, as well as daily mortality of larvae. It was observed that the extracts of *E. robusta* and leaves of *C. baccatum* showed higher mortality and lower weight in the larval stage, and are promising for field tests to control this pest.

**KEYWORDS:** *Eucalyptus*; *Capsicum*; natural insecticides; *Spodoptera frugiperda*.

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos (PR), Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Paranaense; Campus de Cascavel – Cascavel (PR), Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Campus de Cascavel – Cascavel (PR), Brasil.

\*Autor correspondente: jubarth@gmail.com

Recebido em: 16/05/2013. Aceito em: 01/12/2013.

A lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith, 1797) é uma espécie que, em fase imatura, pode causar grandes danos a várias culturas, levando a perdas econômicas (CRUZ, 1995; ALMEIDA, 2001). Em 2009, o custo econômico estimado visando o controle deste inseto foi de US\$ 602,1, sendo o Paraná responsável por mais de 24% deste montante (FERREIRA FILHO *et al.*, 2009).

Para controle de insetos como este, normalmente faz-se uso de inseticidas sintéticos que, além de ter um custo elevado, geram riscos ambientais e de toxicidade para invertebrados benéficos e vertebrados, como o homem (VIANNA *et al.*, 2009). Desta forma, alternativas de controle vêm sendo buscadas, e o interesse por produtos botânicos para esse fim tem aumentado, dada a maior segurança de grande parte desses compostos para a saúde humana e para o meio ambiente (GALLO *et al.*, 2002; ISMAN, 2006; CORRÊA; SALGADO, 2011).

A ação inseticida esperada de vários grupos botânicos se deve aos metabólitos secundários produzidos pela planta, e fazem parte da sua própria defesa contra herbívoros (ISMAN, 2006). Essas substâncias podem atuar de várias formas, como inibidores da alimentação ou dificultadores de crescimento, desenvolvimento, reprodução ou repelentes, especialmente quando a ação é resultante de uma complexa mistura de substâncias (MENEZES, 2005). Vários compostos secundários possuem atividade inseticida conhecida, como piretrinas, rotenona, nicotina, cevadina, veratridina, rianodina, quassinoides, azadiractina e compostos voláteis provenientes de plantas aromáticas (ISMAN, 2000), encontrados em diversas famílias botânicas, como Asteraceae, Solanaceae, Rutaceae, Piperaceae, Poaceae e Myrtaceae, dentre outras (ISMAN, 2006; BANERJEE *et al.*, 2011; COITINHO, 2011; CORRÊA; SALGADO, 2011). Muitas vezes, esses compostos são encontrados em plantas amplamente distribuídas no território brasileiro e de fácil acesso para pequenos produtores, e poderiam ser utilizados na agricultura orgânica. DIETRICH *et al.* (2011) relataram, por exemplo, que o cultivo de plantas com ação inseticida é comumente realizado por produtores orgânicos do Rio Grande do Sul para o controle de diversos insetos.

Dada a necessidade de buscar novas medidas de controle para *S. frugiperda* e a existência de compostos botânicos com potencial inseticida em plantas comumente encontradas na região Sul, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito dos extratos de folhas de *Mikania lalvigata* (Asteraceae), *Eucalyptus robusta* (Myrtaceae) e folhas e frutos de *Capsicum baccatum* (Solanaceae) incorporados em dieta artificial sobre as lagartas de *S. frugiperda*.

As lagartas de 2º instar foram cedidas pela Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (COODETEC), onde eram mantidas a 26°C e 14 horas de fotofase e alimentadas com dieta artificial (PARRA, 2000).

Para o preparo dos extratos, foram coletadas folhas de *M. laevigata*, *E. robusta* e folhas e frutos de *C. baccatum* em

Cascavel (PR). As plantas foram devidamente identificadas e depositadas no Herbário Educacional da Universidade Paranaense (UNIPAR), campus Cascavel, sob os registros HEUP-2320 (*E. Robusta*), HEUP-2319 (*M. Laevigata*) e HEUP-2318 (*C. baccatum*). Posteriormente, foram secas à sombra e depositadas em estufa para finalizar a secagem a 60°C por 48 horas. Os extratos foram feitos a partir da trituração das partes das plantas. Foram misturados 10 g da planta com 90 mL de água destilada. Após 24 horas de repouso, a mistura foi coada em tecido do tipo *voile* para a obtenção do extrato hidrossolúvel a 10% de cada uma das plantas, sendo, posteriormente, incorporado à superfície da dieta artificial, cuja composição e preparo são descritos por PARRA (2000).

Os tratamentos foram: extratos aquosos a 10% de folhas de *M. laevigata*, folhas de *E. robusta*, folhas de *C. baccatum*, frutos de *C. baccatum* e testemunha, em cuja dieta foi acrescida água destilada. Cada tratamento constou de quatro repetições, sendo 15 lagartas por repetição. As lagartas de *S. frugiperda* foram mantidas individualmente em copos plásticos de 50 mL e alimentadas com dieta artificial, na proporção de aproximadamente um cubo de 1 cm de lado para cada lagarta, no qual foram aplicados 0,1 mL do extrato com uma micropipeta na superfície da dieta. A cada três dias, a dieta de cada lagarta foi substituída por uma porção de dieta fresca, acrescida do extrato. As variáveis avaliadas foram: duração da fase larval, mortalidade diária das lagartas, peso das lagartas aos 10 dias e de pupas com 24 horas e razão de machos e fêmeas. O delineamento foi inteiramente casualizado e os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância. Os dados referentes à porcentagem de mortalidade larval foram transformados em arcsen.

Os extratos que levaram à maior redução de peso das lagartas ao 10º dia de experimento foram folhas de *E. robusta* (18,6 ± 4,89) e folhas de *C. baccatum* (19,6 ± 2,11), possivelmente devido à deterrência alimentar causada pelos extratos. Com relação à mortalidade de *S. frugiperda*, todos os extratos diferiram estatisticamente da testemunha, mas nenhum interferiu na duração da fase larval (Tabela 1). SANTIAGO *et al.* (2008) encontraram resultados semelhantes utilizando extratos de *Ruta graveolens*, *Momordica charantia* e *Lippia sidoides*. MARTINEZ; EMDEN (2001) relataram que a inibição de crescimento é devido à reduzida ingestão de alimentos e da pouca habilidade da conversão de nutrientes em crescimento. Com relação à duração do período pupal, no tratamento com folha de *E. robusta* as pupas apresentaram menor período pupal, mesmo não diferindo dos tratamentos com folhas e frutos de *C. baccatum* (3,9 ± 1,58; 6,0 ± 0,57; e 6,3 ± 0,67, respectivamente). Não houve diferença na razão sexual dos insetos (Tabela 1).

De acordo com MORDUE (LUNTZ); NISBET (2000), certas substâncias, especialmente as originadas do metabolismo secundário de plantas inseticidas, como a azadiractina, podem

**Tabela 1.** Peso, mortalidade e duração do ciclo larval de *Spodoptera frugiperda* em função de extratos aquosos em dieta artificial (T (°C) = 26 ± 2°C; fotofase = 16 horas).

Tratamento	Peso (mg)	Mortalidade (%)	Duração do ciclo (dias)
<i>E. robusta</i>	18,6 ± 4,89 b	76,7 ± 0,00 a	16,9 ± 1,66 a
Folha de <i>C. baccatum</i>	19,6 ± 2,11 b	83,3 ± 9,59 a	16,1 ± 0,68 a
Fruto de <i>C. baccatum</i>	28,0 ± 2,61 ab	61,7 ± 8,08 a	14,7 ± 0,58 a
<i>M. laevigata</i>	37,6 ± 0,54 a	70,0 ± 4,33 a	14,5 ± 0,07 a
Testemunha	40,8 ± 2,06 a	25,0 ± 4,33 b	15,3 ± 0,17 a
CV (%)	22,32	15,40	7,04

Dados originais apresentados. Para análise estatística os dados foram transformados em arcsen. Médias (± erro padrão) seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey (p < 0,05).

**Tabela 2.** Razão sexual de *Spodoptera frugiperda*, peso médio das pupas e duração do ciclo pupal em função de extratos aquosos em dieta artificial. (T (°C) = 26 ± 2°C; fotofase = 16 horas).

Tratamentos	Razão sexual	Peso médio ± erro padrão (mg)		Duração da fase pupal (dias)
		Machos	Fêmeas	
<i>E. robusta</i>	0,20 ns	18,5 ± 0,00 b	17,8 ± 0,01 ab	3,9 ± 1,58 a
Folha de <i>C. baccatum</i>	0,22	13,8 ± 0,00 a	15,1 ± 0,02 a	6,0 ± 0,57 a b
Fruto de <i>C. baccatum</i>	0,30	17,7 ± 0,00 ab	20,6 ± 0,01 ab	6,3 ± 0,67 a b
<i>M. laevigata</i>	0,28	18,2 ± 0,00 b	22,8 ± 0,00 b	7,0 ± 0,00 b
Testemunha	0,30	18,4 ± 0,01 b	21,0 ± 0,00 ab	7,0 ± 0,00 b
CV (%)	34,86	6,68	10,17	16,96

Médias (± erro padrão) seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey (p < 0,05).

atuar sobre esses quimiorreceptores, estimulando as “células deterrentes específicas” ou bloqueando os fagoestimuladores, inibindo a alimentação. Assim, a falta de nutrientes pode ocasionar um atraso no desenvolvimento ou deformações. SCRIBER; SLANSKI-JR. (1981) complementaram que a quantidade e a qualidade do alimento ingerido durante a fase larval afetam a taxa de crescimento, tempo de desenvolvimento, peso corporal e sobrevivência.

Todas as plantas estudadas resultaram em aumento da mortalidade de *S. frugiperda*. Além disso, *E. robusta* e *C.*

*baccatum* também foram responsáveis pela redução do peso das lagartas. Dessa forma, os extratos vegetais dessas plantas mostraram-se promissores para serem testados em concentrações menores e em condições de campo para o manejo de *S. frugiperda*, contribuindo para a redução dos danos ocasionados por esse inseto. Porém, testes adicionais devem ser realizados, especialmente com extratos feitos com solventes menos polares ou até mesmo óleo essencial. Assim, maior número de moléculas com possível atividade inseticida seriam exploradas, otimizando sua possível utilização no controle de pragas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.E.M. Banco de Microrganismos Entomopatogênicos. *Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, Brasília, n.20, p.30-33, 2001. Disponível em: <[http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio20/20\\_6.pdf](http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio20/20_6.pdf)>. Acesso em 13 dez. 2011.
- BANERJEE, S.; SINGHA, S.; LASKAR, S.; CHANDRA, G. Efficacy of *Limonia acidissima* L. (Rutaceae) leaf extract on larval immatures of *Culex quinquefasciatus* Say 1823. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, Singapore, v.4, n.9, p.711-716, 2011.
- COITINHO, R.L.B.C.; OLIVEIRA, J.V.; GONDIM JR., M.G.C.; CÂMRA, C.A.G. Toxicidade por fumigação, contato e ingestão de óleos essenciais para *Sitophilus zeamais* Motschulski, 1885 (Coleoptera: Curculionidae). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.1, p.172-178, 2011.
- CORRÊA, J.C.R.; SALGADO, H.R.N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, v.13, n.4, p.500-506, 2011.
- CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa. 1995. 45p. (Circular Técnica 21).
- DIETRICH, F.; STROHSCHOEN, A.A.G.; SCHULTZ, G.; SEBEN, A.D.; REMPEL, C. Utilização de inseticidas botânicos na agricultura orgânica de Arroio do Meio/RS. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.17, n.2-4, p.251-255, 2011.
- FERREIRA FILHO, J.B.S.; ALVES, L.R.A.; GOTTARDO, L.C.B.; GEORGINO, M. Dimensionamento do custo econômico representado por *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho no Brasil. In: *48º Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural*, Campo Grande,

25 a 28 de julho de 2010. Anais... Online. Acessado em 18 fev. 2014. Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/15/1168.pdf>>.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. ; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. Entomologia Agrícola. Piracicaba: FEALQ. 2002. 920p.

ISMAN, M.B. Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection*, Amsterdam, v.19, p.603-608, 2000.

ISMAN, M.B. Repellents in Modern Agriculture and an Increasingly Regulated World. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v.51, p.45-66, 2006.

MARTINEZ, S.S.; EMDEN, H.F. van. Growth disruption, abnormalities and mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) caused by Azadirachtin. *Neotropical Entomology*, v.30, n.1, p.113-125, 2001.

MATOS NETO, F.C.; NEBO, L.; CALEGARI, E.R.; BATISTA-PEREIRA, L.G.; VIEIRA, P.C.; FERNANDES, J.B.; SILVA, M.F.G.F.; FILHO, P.F.; RODRIGUES, R.R. Parasitism by *Campoletis flavicincta* on *Spodoptera frugiperda* in corn. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.39, p.1077-1081, 2004.

MENEZES, E.L.A. Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Seropédica, Rio de Janeiro: Embrapa Agrobiologia. 2005. 58p.

MORDUE (LUNTZ), A.J.; NISBET, A.J. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its actions against insects. *Anais da Sociedade Entomológica Brasileira*, Londrina, v.29, n.4, p.615-632, 2000.

PARRA, J.R.P. Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico. Piracicaba: FEALQ. 2000. 137p.

SANTIAGO, P.S.; NEBO, L.; CALEGARI, E.R.; BATISTA-PEREIRA, L.G.; VIEIRA, P.C.; FERNANDES, J.B.; SILVA, M.F.G.F.; FILHO, P. F.; RODRIGUES, R. R. Efeitos de extratos de plantas na biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mantida em dieta artificial. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.32, n.3, p.792-796, 2008.

SCRIBER, J.M.; SLANSKY-Jr., F. The nutritional ecology of immature insects. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v.26, p.183- 211, 1981.

VIANNA, U.R.; PRATISSOLI, D.; ZANUNCIO, J.C.; LIMA, E.R.; BRUNNER, J.; PEREIRA, F.F.; SERRÃO, J.E. Insecticide toxicity to *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) females and effect on descendant generation. *Ecotoxicology*, London, v.18, p.180-186. 2009.