

Atividade do extrato pirolenhoso sobre lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

Activity pyrolegneous extract on *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

TRINDADE, Roseane Cristina Predes¹; PALMEIRA, Luciano de Holanda²; SANT'ANA, Antônio Euzébio Goulart³; SOUSA, Ronycleide da Silva⁴; COSTA, Aids Priscila de Araújo²; AMORIM, Edna Peixoto da Rocha¹

¹Professoras da Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo/AL - Brasil, roseane.predes@uol.com.br, edna.peixoto@pq.cnpq.br, ²Graduandos em Agronomia da Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo/AL - Brasil, lucianopalmeira@hotmail.com, aldspricilacosta@hotmail.com; ³Professor da Universidade Federal de Alagoas; Instituto de Química e Biotecnologia; Maceió/AL - Brasil; antonio.euzebio@pq.cnpq.br. ⁴Mestranda em Proteção de Plantas da Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo/AL - Brasil, ronycleidesousa@bol.com.br.

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho estudar o efeito do extrato pirolenhoso (EPL) sobre lagartas recém eclodidas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) nas concentrações de 2,0; 4,0 e 6,0 % do EPL, com 10 repetições. Pedacos de folha de milho (5 x 3cm) foram imersos nos tratamentos por 30 segundos, colocados sobre papel toalha para secagem, acondicionados em placas de Petri revestidas com papel de filtro umedecido. A avaliação da biologia dos insetos sobreviventes foi realizada após dois dias, cujas placas foram limpas, colocando-se uma secção não tratada de folha; dois dias mais tarde, as placas foram novamente limpas, colocando-se agora uma secção tratada da folha, repetindo-se o processo até a obtenção das pupas ou morte das lagartas. Houve diferença significativa apenas na fase larval, sendo que na concentração de 6,0%, a viabilidade larval foi de apenas 40,0%, não diferindo estatisticamente das concentrações de 4,0 e 2,0%, com viabilidades de 55,0 e 60,0%, respectivamente, mas diferindo da testemunha que apresentou uma alta viabilidade das lagartas de 90,0%. Com relação à duração da fase larval, apenas a maior concentração do EPL apresentou diferença significativa em relação à testemunha, com uma média de 11,9 dias de duração larval em relação a 19,1 dias da testemunha. As pupas não foram afetadas pelo EPL. Assim, o extrato pirolenhoso neste estudo funcionou como um produto alternativo causando uma excelente ação sobre a lagarta-do-cartucho.

PALAVRAS-CHAVE: lagarta-do-cartucho; desenvolvimento; ácido pirolenhoso

ABSTRACT: The objective of this work was to study the effect of pyroligneous extract (PE) on newly hatched larvae of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) in the concentrations 2.0, 4.0 and 6.0% of PE, with 10 replicates. Pieces of corn leaf (5 x 3 cm) were dipped in for 30 seconds and then were placed in Petri dishes with filter paper to air-dry. The evaluations of biology of the surviving insects were conducted after two days, whose plates were cleaned by placing a section of untreated leaf; two days later, the plates were again cleaned, now putting a section of the treated foil, repeating the process until obtaining the death of the larvae or pupae. There was a significant difference only in the larval stage, and the concentration of 6.0%, larval viability was only 40.0%, with no statistical differences in concentrations of 4.0 and 2.0%, with viabilities of 55.0 and 60.0%, respectively, but differed from the control which showed a high viability of larvae of 90.0%. In the duration of the larval stage, only the highest concentration of PE significant difference compared to control, with an average of 11.9 days of larval duration compared to 19.1 days of control. The pupae were not affected by PE. Thus, the pyrolegneous extract functioned as an alternative product causing an excellent action on fall armyworm.

KEY WORDS: fall armyworm, development, pyrolegneous acid

Correspondências para: roseane.predes@uol.com.br

Aceito para publicação em 24/08/2014

Introdução

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) é considerada praga-chave da cultura do milho, causando danos em praticamente toda a fase vegetativa, comprometendo a produção (LOURENÇÃO & SANTOS, 2005). É considerada uma das pragas mais importantes nas Américas, inclusive no Brasil, em função da disponibilidade de suas diversas plantas hospedeiras ao longo do ano em todas as regiões (PRATISSOLI et al., 2004; FIGUEIREDO et al., 2005; MARTINELLI et al., 2006).

O seu controle tem sido realizado principalmente pelo uso de inseticidas sintéticos; no entanto o uso incorreto e indiscriminado de agrotóxicos durante várias décadas pode levar ao acúmulo de resíduos tóxicos em alimentos, haver contaminação da água e do solo, intoxicação de produtores rurais, aparecimento de insetos resistentes, devido à eliminação dos inimigos naturais, pode também ocasionar surtos de insetos- praga entre muitos outros problemas (SARMENTO et al., 2002).

Por isso, a busca por métodos alternativos que visam a um controle eficiente em relação a insetos pragas, que acometem diversos tipos de lavouras, vem se tornando cada vez maior (DIETRICH et al., 2011).

Esforços têm sido despendidos para o estudo dos produtos vegetais potencialmente úteis para o controle desta praga, para atender às demandas provenientes, principalmente, do segmento representado pela agricultura orgânica (DIAS, 2003).

Um composto que tem sido comercializado para o controle de pragas na produção orgânica é o extrato pirolenhoso (EPL), produto obtido por meio da condensação da fumaça produzida durante a carbonização da madeira (CAMPOS, 2007). O extrato pirolenhoso é produzido, principalmente, de eucalipto *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, jurema *Piptadenia peregrina* (L.) Benth, angico

branco *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. ou pau-mulato *Calycophyllum sprussiana* Benth. (ALVES et al., 2007).

O ácido ou EPL é composto, em sua maior parte, por água e mais de 200 compostos orgânicos, dentre eles ácido acético, álcoois, cetonas, fenóis e alguns derivados de lignina que podem ser utilizados para diversos fins na agricultura: como fertilizante orgânico, nematicida, fungicida (ALVES, 2006).

Assim, com o intuito de elucidar questões relativas ao efeito desses compostos sobre insetos-praga, este trabalho avaliou o efeito de EPL de eucalipto sobre o desenvolvimento da lagarta-do-cartucho na cultura do milho, em condições de laboratório.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Entomologia: controle alternativo de pragas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, em Rio Largo/AL, sob condições de temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $75 \pm 5\%$ e fotofase de 12 horas.

Criação de *Spodoptera frugiperda*

A criação e multiplicação das lagartas de *S. frugiperda* foram feitas em laboratório segundo metodologia de Parra (2001), a partir de posturas oriundas da segunda geração de uma criação de laboratório com dieta natural da UFRPE (Universidade Federal Rural de Pernambuco).

As lagartas foram individualizadas em tubos de vidro, que foram mantidas em condições de laboratório e alimentadas com folhas de milho BR 106 (estádio de 8 a 10 folhas), cultivados em casa-de-vegetação, sendo renovadas a cada 24h.

Por ocasião da emergência dos adultos, um casal foi mantido por gaiola num total de 20 gaiolas cilíndricas de PVC (20 x 20 cm). Internamente as gaiolas foram revestidas com papel manteiga como substrato de oviposição e fechadas na parte superior com tecido tipo voil. Os insetos foram

Atividade do extrato pirolenhoso sobre lagartas de *Spodoptera frugiperda*

alimentados com solução aquosa de mel a 10%.

Bioensaio com extrato pirolenhoso

O EPL utilizado foi proveniente da queima da madeira de eucalipto, adquirido em estabelecimento comercial na cidade de Belo Horizonte – MG, no ano de 2011.

Para a avaliação do EPL, foram utilizadas lagartas recém-eclodidas provenientes da criação do laboratório, as quais foram submetidas a diferentes concentrações do EPL (2,0; 4,0 e 6,0 %), mais a testemunha com água destilada.

O EPL foi diluído em água destilada conforme descrito anteriormente e, pedaços de folhas de milho (5 x 3cm) foram imersos sem agitação em cada solução por um período de 30 segundos, sendo a testemunha constituída por pedaços de folhas imersas em água destilada. Decorrido este tempo, os pedaços de folhas foram colocados sobre papel toalha e deixados em temperatura ambiente para secagem do excesso de produto por 2 horas. Cada pedaço de folha foi acondicionado em placa de Petri forrada com papel de filtro umedecido com água destilada, para manutenção da turgescência da folha, e transferiu-se uma lagarta recém-eclodida para cada placa. As placas foram tampadas e vedadas com Parafilm para evitar a fuga das lagartas.

Após dois dias, as placas foram limpas,

colocando-se uma secção não tratada de folha; dois dias mais tarde, as placas foram novamente limpas, colocando-se agora uma secção tratada da folha, repetindo-se o processo até a obtenção das pupas ou morte das lagartas. Foram avaliadas a biologia dos insetos sobreviventes através da viabilidade e duração das fases larval e pupal.

O delineamento foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 10 repetições, sendo cada repetição constituída por duas lagartas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey através do programa estatístico ASSISTAT versão 7.5 (SILVA & AZEVEDO, 2009).

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa para as variáveis apenas na fase larval (Tabela 1), sendo que na concentração de 6,0%, a viabilidade larval foi de apenas 40,0%, não diferindo estatisticamente das concentrações de 4,0 e 2,0%, com viabilidades de 55,0 e 60,0%, respectivamente, mas diferindo da testemunha que apresentou uma alta viabilidade das lagartas de 90,0%. Isto mostra que, na concentração mais elevada do EPL, 60,0% das lagartas não conseguiram atingir a fase de pupa, pois o produto promoveu uma mortalidade para lagartas recém eclodidas de *S. frugiperda*, mostrando-se eficaz para seu controle.

Tabela 1: Médias \pm DP da viabilidade e duração das fases larval e pupal de *Spodoptera frugiperda* tratadas com diferentes concentrações de extrato pirolenhoso

Tratamentos	Viabilidade larval (%) \pm DP	Duração larval (dias) \pm DP	Viabilidade pupal (%) \pm DP	Duração pupal (dias) \pm DP
Testemunha	90,0 \pm 21,1 a	19,1 \pm 1,7 a	100,0 \pm 0,0 a	9,8 \pm 0,3 a
EP 2%	60,0 \pm 31,6 ab	14,6 \pm 6,2 ab	83,3 \pm 33,3 a	9,8 \pm 0,6 a
EP 4%	55,0 \pm 36,9 ab	14,8 \pm 7,5 ab	75,0 \pm 37,7 a	10,1 \pm 0,9 a
EP 6%	40,0 \pm 31,6 b	11,9 \pm 6,4 b	71,4 \pm 45,1 a	9,2 \pm 0,8 a
CV*	43,05	38,76	38,76	6,83

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

*Desvio padrão

**Coeficiente de variação

A ação inseticida de EPL contra *S. frugiperda* também foi observado por Guerra et al. (2009), ao estudarem o extrato pirolenhoso (9,7mL/3L água) contra lagartas de 2, 4 e 6 dias de idade com mortalidade de 83,33; 68,75 e 31,25%, respectivamente.

Com relação à duração da fase larval, apenas a maior concentração do EPL apresentou diferença significativa em relação à testemunha, com uma média de 11,9 dias de duração larval em relação a 19,1 dias da testemunha (Tabela 1). Esse menor período da fase larval se dá pela mortalidade das lagartas logo no início do experimento, comprovando, assim, a eficiência de atividade tóxica que o EPL exerceu sobre a lagarta-do-cartucho. As demais concentrações apresentaram em média um período larval de 14 dias, não diferindo da testemunha.

Essa ação inseticida de produtos alternativos durante essa fase da lagarta-do-cartucho é de extrema importância, pois é nessa fase que o inseto causa maiores danos as culturas, principalmente do milho. Resultados semelhantes quanto à ação de produtos alternativos também foram evidenciados por Fernandes e Rieder (2009), em trabalhos com extrato metanólico foliar de catuaba *Anemopaegma arvense* (Vell.) (Bignoniaceae) com uma redução da fase larval de *S. frugiperda*.

Como também, Rodrigues et al. (2008) analisaram a duração da fase larval de *S. frugiperda*, e notaram que extratos de *Ocotea minarum* (canela-vassoura) (Nees & Mart.) (Lauraceae), *Mascagnia pubiflora* (cipó-prata) (A. Juss.) (Malphiaceae) e *Nectandra megapotamica* (Canela-louro) (Sprengel) (Lauraceae), promoveram redução na duração da fase larval, em relação à testemunha.

Diferenças significativas não foram observadas na viabilidade e duração da fase de pupas ($p>0,01$). Na testemunha todas as pupas formadas foram viáveis (100,0%), enquanto nas diferentes

concentrações de EPL as médias foram de 83,3; 75,0 e 71,4% para 2,0; 4,0 e 6,0%, respectivamente. Quanto a duração das pupas que se tornaram adultos, a média foi de 9 dias para completar esta fase, independente do tratamento (Tabela 1).

Assim, o EPL neste estudo funcionou como um produto alternativo causando uma excelente ação sobre a lagarta-do-cartucho. Outros estudos com ação de produto a base de EPL, o Pironim, só que para ação no controle de adultos de mosca-branca, *Bemisia tuberculata* (Hemiptera: Aleyrodidae), foi observado por Rheinheimer et al. (2012).

Porém, alguns estudos mostram que a ação de EPL com ação fitossanitária não se mostrou muito promissor, como no estudo de Bogorni et al. (2008), ao estudarem a ação do ácido pirolenhoso obtido de *Eucalyptus grandis*, *Melia azedarach* e *Pinus caribaea* sobre a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), pois não afetou o desenvolvimento, a alimentação e a oviposição. Segundo Guerra et al. (2009), o poder inseticida do EPL depende da espécie de madeira usada para arborização e da espécie praga alvo.

Em um estudo conduzido por Morandi Filho et al. (2006), os autores encontraram baixa mortalidade em lagartas de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) tratadas com uma formulação comercial de EPL, o Biopirrol 7M® nas dosagens de 250 e 500mL 100L⁻¹, em função da aplicação em folhas destacadas das plantas. Esse comportamento não foi apresentado no referido estudo, pois as folhas de milho fornecidas para as lagartas eram destacadas, e a ação do EPL foi significativa para a fase larval de *S. frugiperda*.

Essa especulação de que o EPL não terá ação em estudos de laboratório com folhas destacadas esta baseada em uma afirmação de Tsuzuki et al. (2000), que relatam que em condições de campo, o ácido pirolenhoso ativaria substâncias do

metabolismo secundário, induzindo a resistência das plantas ao ataque dos insetos.

Como também, Azevedo et al. (2005) concluíram que a aplicação de ácido pirolenhoso no decorrer do desenvolvimento da cultura do melão funciona como um ativador fisiológico, tornando-a resistente ao ataque da mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B), foi observado o aumento da eficiência de controle com o aumento da concentração do produto ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura e do acúmulo de produto na planta. Esse efeito também foi constatado por Campos et al. (2005), que relataram aumento na concentração de compostos fenólicos em frutos de morango através da aplicação de ácido pirolenhoso.

Conclusões

O uso do extrato pirolenhoso afeta a fase larval de *Spodoptera frugiperda*.

A concentração a 6 % do extrato pirolenhoso é a mais eficiente para o controle de *Spodoptera frugiperda*.

Referências Bibliográficas

- ALVES, M. et al. Action of different pyroligneous extract preparations when applied on *Brevipalpus phoenicis* (GEIJSKES). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 382-385, 2007.
- ALVES, M. Impactos da utilização de fino de carvão e extrato pirolenhoso na agricultura. Jaboticabal. 2006. 52p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP.
- AZEVEDO, F.R. et al. Eficiência de produtos naturais para o controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em meloeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 1, p. 73-79, 2005.
- BOGORNÍ, P.C. Avaliação do efeito do ácido pirolenhoso de três espécies arbóreas sobre *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Bioikos**, v. 22, n. 2, p. 109-115, 2008.
- CAMPOS, A.D. **Técnicas para produção de extrato pirolenhoso para uso agrícola**. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 2007. 8p. (Circular Técnica, 65).
- CAMPOS, A.D. et al. Potencial do extrato de *Cymbopogon citratus* e extrato pirolenhoso para induzir resistência do morangueiro. **Anais do Congresso Nacional de Hortifruticultura**, 10., 2005, Montevideo. Montevideo: Sociedad Uruguya Hortifruticultura, 2005. 1 CD-ROM.
- DIAS, M.R.G.M. Manejo ecológico de doenças e pragas de plantas. **Biológico**, v. 65, n. 1/2, p. 75-77, 2003.
- DIETRICH, F. et al. Utilização de inseticidas botânicos na agricultura orgânica de Arroio do Meio/RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 17, n.2-4, p.251-255, 2011.
- FERNANDES, R. S.; RIEDER, A. Atividade biocida do extrato metanólico foliar de Catuaba (*Anemopaegma arvense* (Vell) Stellfeld & J.F. de Souza) sobre a *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na fase larval. Capturado em 5 out 2010. Online. Disponível na internet http://www2.unemat.br/prppg/jornada2009/resu_mosconic/expandido00302.pdf.
- FIGUEIREDO, M.L.C. et al. **Danos provocados por *Spodoptera frugiperda* na produção da matéria seca e nos rendimentos de grãos, na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA: CNPMS, 2005. 6p. (EMBRAPA: CNPMS, Comunicado Técnico, 130).
- GUERRA, A.N.M.M. et al. Seletividade do predador *Eriopis connexa* (coleoptera: coccinellidae) e de sua presa, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), avaliada através do uso de produtos naturais. In...CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. Sustentabilidade da cotonicultura Brasileira e Expansão dos Mercados: **Anais ...** Campina grande: Embrapa Algodão, 2009_ p. 387-392.
- LOURENÇÃO, A.L.F. & SANTOS, H.R., Danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Revista de Agricultura**, v. 80, p. 340-355, 2005.
- MARTINELLI, S. et al. Molecular variability of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) populations associated to maize and cotton crops in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 99, p. 519-526, 2006.
- MORANDI FILHO, W.J. et al. Ação de produtos naturais sobre a sobrevivência de *Argyrotaenia*

- sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) e seletividade de inseticidas utilizados na produção orgânica de videira sobre *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, p. 1072-1078, 2006.
- PARRA, J.R.P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. 3.ed. Piracicaba, FEALQ, 2001. 134p.
- PRATISSOLI, D. et al. Ação transovariana de Lufenuron (50 G/L) sobre adultos de *S. frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e seu efeito sobre o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 1, p. 9-14, 2004.
- RHEINHEIMER, A.R. et al. Produtos fitossanitários alternativos no controle da mosca-branca (*Bemisia tuberculata*) (Matile-Ferrero), na mandioca. **Semina**, v. 33, n. 4, p. 1419-1426, 2012.
- RODRIGUES, S.R. et al. Atividade Inseticida de extratos etanólicos de plantas sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Agrarian**, v.1, n.1, p.133-144, 2008.
- SARMENTO, R.A. et al. Revisão da biologia, ocorrência e controle de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) em milho no Brasil. **Bioscience Journal**, v. 18, n. 2, p. 41-48, dec-2002.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- TSUZUKI, E. et al. Effect of chemical compounds in pyroligneous acid on root growth in rice plant. **Japan Journal Crop Science**, v. 66, n. 4, p. 15-16, 2000.