

Ação do Óleo do Fruto de *Melia azedarach* (Meliaceae) Sobre Lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em Milho

Zulene Antonio Ribeiro¹, Mirella Marconato Di Bello¹, Eduardo Neves Costa¹, Bruno Henrique Sardinha de Souza¹, Arlindo Leal Boiça Neto², Eveline Soares Costa², Moacir Rossi Forim² e Arlindo Leal Boiça Júnior¹.

¹Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - FCAV, Jaboticabal, SP.
¹zribeiro@fcav.unesp.br; ¹mirellamarconato@hotmail.com; ¹costa_ne@yahoo.com.br ¹souzabhs@gmail.com;
¹aboicajr@fcav.unesp.br.

²Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP. ²arlindoboica@gmail.com
²escostaqi2@yahoo.com.br; ²mrforim@yahoo.com.br.

RESUMO - A eficácia do extrato hexânico dos frutos de *Melia azedarach* L. foi avaliada em lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Prepararam-se seis concentrações, a 1,88; 3,75; 7,50; 15,00; 30,00 e 60,00 mg.mL⁻¹ do óleo de *M. azedarach*, onde folhas de milho foram submergidas e posteriormente oferecidas como dieta alimentar para lagartas recém-eclodidas. O experimento foi instalado no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos da UNESP – Jaboticabal, SP, em parceria com o Laboratório de Química da UFSCar – São Carlos, SP. As avaliações de mortalidade larval e porcentagem de eficiência foram efetuadas a 1, 3, 5, 7, 10 e 15 dias após a aplicação dos tratamentos. Em todas as concentrações houve efeito inseticida, sendo que na concentração de 15,00 mg.mL⁻¹ aos 5 dias apresentou mortalidade das lagartas semelhante à deltametrina, com porcentagem de eficiência de 92%. Foram observadas ainda alterações fisiológicas nas lagartas, com ecdises anormais e morte durante esse processo. Os resultados deste trabalho sugerem que o extrato de *M. azedarach* apresenta potencial para o controle de *S. frugiperda*.

Palavras-chave: *Zea mays* L., lagarta-do-cartucho, inseticida natural.

Introdução

Spodoptera frugiperda (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), conhecida como a lagarta-do-cartucho-do-milho, é um inseto, que no estágio larval alimenta-se de plantas de milho em todas as fases de desenvolvimento, dando preferência por cartuchos de plantas jovens (CRUZ, 1995). Segundo Siloto (2002), pode causar danos à cultura dependendo de alguns fatores, como o local de plantio e estágio fenológico da planta. Por ser um inseto que apresenta hábito polífago e alta capacidade de dispersão, no Brasil, ocorre praticamente em todos os estados (PEREIRA, 2007).

Para o manejo de *S. frugiperda* na cultura do milho, a estratégia mais utilizada é o emprego de agrotóxicos. Entretanto, seu uso excessivo pode trazer consequências deletérias ao homem, animais e ao ambiente. Cruz (2002) comenta que um grave problema que tem ocorrido é o desenvolvimento de populações resistentes aos inseticidas, levando muitas vezes, erroneamente, o agricultor a tomar medidas que acabam intensificando o problema.

Com o advento da biotecnologia, plantas geneticamente modificadas foram desenvolvidas como nova tática de controle de insetos. Estudos demonstram que a utilização desta tecnologia possibilita a manutenção da praga em baixo nível populacional (WAQUIL et al., 2002; FERNANDES et al., 2003). Todavia, o emprego desta tecnologia na mesma área continuamente pode levar à maior pressão de seleção, e conseqüentemente ao desenvolvimento da resistência (LOGUERCIO et al., 2002).

Outras táticas de manejo devem ser empregadas, principalmente aquelas que causem menor impacto ambiental (ROEL et al., 2000). Desta forma, a utilização de substâncias extraídas de plantas com poder inseticida é uma alternativa que apresenta vantagens quando comparada com os sintéticos, principalmente por serem renováveis e facilmente degradáveis (OLIVEIRA et al., 2007). Bogorni e Vendramim (2003) atestam que a retomada às pesquisas com plantas com atividade inseticida originou-se a partir das constatações dos problemas desencadeados pelos produtos químicos, da evolução da resistência de pragas a pesticidas e para o controle de pragas sem contaminação do meio ambiente e alimentos.

A família Meliaceae apresenta plantas que se destacam com propriedade bioinseticida, incluindo-se a *Melia azedarach* L., conhecida por cinamomo ou árvore de Santa Bárbara (ROEL, 2001).

Maroneze e Gallegos (2009) observaram o efeito de extrato aquoso de folhas de *M. azedarach* no desenvolvimento de lagartas de *S. frugiperda* e obtiveram 100% de mortalidade em concentrações de 1 e 5%.

Devido à importância da lagarta-do-cartucho, que causa perda significativa na cultura do milho, este trabalho teve como objetivo verificar o efeito de óleo de *M. azedarach* em diferentes concentrações na mortalidade de lagartas de *S. frugiperda*.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos do Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal - SP, sob condições controladas de temperatura (25 ± 2 °C), umidade relativa ($70 \pm 10\%$) e fotofase (12 horas).

As lagartas de *S. frugiperda* foram obtidas por meio da criação estoque, mantida em laboratório, alimentadas com dieta artificial segundo Kasten Junior et al. (1978). As plantas de milho da variedade comercial “Impacto” foram cultivadas em campo. Duas semanas após a emergência das plantas, ou seja, no estágio V3 (MAGALHÃES et al., 2002), folhas 2 e 3 a partir do cartucho foram coletadas e utilizadas nos testes.

O óleo foi obtido a partir de sementes de *M. azedarach*, sendo a extração realizada no Laboratório de Química da Universidade Federal de São Carlos. Primeiramente as sementes foram secas em estufa de ar circulante a 40 °C por 96 horas, moídas (Moinho TE 631/2), maceradas em hexano por quatro semanas para extração do óleo e posteriormente com etanol para obtenção do extrato etanólico. Para o preparo do extrato, foram utilizados 0,6 g da fração acetato de etila obtida do extrato bruto etanólico de *M. azedarach*, 2 ml de etanol e 1,0 g de Renex 40 (FORIM et al., 2010).

Prepararam-se emulsões com óleo de *M. azedarach* a 1,88; 3,75; 7,50; 15,00; 30,00 e 60,00 mg.mL⁻¹ e dois tratamentos como testemunhas, onde um foi água deionizada e o outro uma emulsão de inseticida do grupo químico dos piretróides (deltametrina – 25 EC) na concentração de 0,3 mg.mL⁻¹ do produto comercial. Partes de folhas de milho medindo 3,0 cm por 6,0 cm foram submersas nestas emulsões por um período de um minuto e posteriormente ficaram expostas ao ambiente por 30 minutos para secarem, protegidas da iluminação para evitar a degradação do produto (MARTINEZ, 2002).

As porções de folhas foram acondicionadas em tubos de vidro de fundo chato (2,5 cm de diâmetro e 8,5 cm de altura), e com auxílio de um pincel, lagartas de primeiro instar foram transferidas pelo seu fio de seda e depositadas sobre a superfície da folha. Cada tubo de vidro foi vedado com filme plástico (Magipac®), contendo pequenas aberturas para permitir as trocas gasosas com o ambiente.

Um período de alimentação de três dias foi escolhido para assegurar o consumo do produto por todas as lagartas. Após este período, as lagartas foram transferidas para folhas sem tratamento e trocadas diariamente. As avaliações da mortalidade larval foram realizadas a 1,2, 3, 5, 7, 10 e 15 dias após o início do experimento.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e 25 repetições, sendo cada repetição composta por uma lagarta. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Quanto ao cálculo para se verificar a porcentagem de eficiência de mortalidade causada pelo extrato de *M. azedarach* nas diferentes concentrações foi empregada à fórmula de Abbott (1925).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos no experimento mostraram que o óleo de *M. azedarach* causou alta mortalidade das lagartas de *S. frugiperda*. No terceiro dia após o tratamento de folhas

com o óleo de *M. azedarach*, observou-se diferenças entre os tratamentos, onde na concentração de 60,00 mg.mL⁻¹ a média de mortalidade das lagartas de *S. frugiperda* foi semelhante ao tratamento com deltametrina, e a partir do quinto dia as concentrações acima de 7,50 mg.mL⁻¹ apresentaram mortalidades significativamente iguais ao produto deltametrina (Tabela 1).

Aos cinco dias após a inoculação das lagartas, as concentrações acima de 7,50 mg.mL⁻¹ apresentaram eficiência superior a 80% (Figura 1). Houve uma variação de 3,32 a 5,06 dias no período médio de mortalidade larval de *S. frugiperda* nas diferentes concentrações de óleo de *M. azedarach*, onde nas concentrações maiores, o período foi menor, contrastando com a testemunha (água), que foi de 12,50 dias (Figura 2). Observou-se efeito de deterrência alimentar na concentração de 60,0 mg.mL⁻¹. Em todas as concentrações de *M. azedarach* foram observados retardo no desenvolvimento e alterações fisiológicas nas lagartas durante a mudança de instar (Figura 3), conforme também foi relatado por Schmutterer (1990).

Conclusão

O extrato do fruto de *Melia azedarach* provoca mortalidade total de lagartas de *Spodoptera frugiperda* na concentração de 60 mg.mL⁻¹.

Nas concentrações acima de 7,50 mg.mL⁻¹, o extrato apresenta eficiência superior a 80% na mortalidade de lagartas.

Literatura Citada

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v. 18, n. 1, p. 265-267, 1925.

BOGORNI, P. C.; VENDRAMIM, J. D. Bioatividade de extratos aquosos de *Trichilia* spp. sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. *Neotropical Entomology*, v. 32, n. 4, p. 665-669, 2003.

CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1995. 45 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 21).

CRUZ, I. Manejo da resistência de insetos-praga a inseticidas, com ênfase em *Spodoptera frugiperda* (Smith). Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 15 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 21).

FERNANDES, O. D.; PARRA, J. R. P.; FERREIRA NETO, A.; PÍCOLI, R.; BORGATTO, A. F.; DEMÉTRIO, C. G. B. Efeito do milho geneticamente modificado MON810 sobre a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.2, n.2, p. 25-35, 2003.

FORIM, M. R.; MATOS, A. P.; SILVA, M. F. G. F.; CASS, Q. B.; VIEIRA, P. C.; FERNANDES, J. B. Uso de CLAE no controle de qualidade em produtos comerciais de nim: Reprodutibilidade da ação inseticida. Química Nova (Online), v. 33, n. 5, p. 1082-1087, 2010.

KASTEN JÚNIOR, A. A.; PRECETTI, C. M.; PARRA, J. R. P. Dados biológicos comparativos de *Spodoptera frugiperda* em duas dietas artificiais e substrato natural. Revista de Agricultura, v.53, n.1-2, p.68-78, 1978.

LOGUERCIO, L. L.; CARNEIRO, N. P.; CARNEIRO, A. A. Milho Bt - alternativa biotecnológica para controle biológico de insetos-pragas. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, ano 4, n. 24, p. 46-52, 2002.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; CARNEIRO, N. P.; PAIVA, E. Fisiologia do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 23 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 22).

MARONEZE, D. M.; GALLEGOS, D. M. N. Efeito de extrato aquoso de *Melia azedarach* no desenvolvimento das fases imatura e reprodutiva de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Semina: Ciências Agrárias, v. 30, n. 3, p. 537-550, 2009.

MARTINEZ, S. S. O nim - *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2002. 142 p.

OLIVEIRA, M. S. S.; ROEL, A. R.; ARRUDA, E. J.; MARQUES, A. S. Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Ciência e Agrotecnologia, v. 31, n. 2, p. 326-331, 2007.

PEREIRA, L. G. B. Táticas de controle da lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda*. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais: Dossiê Técnico, 2007. 28 p.

ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. Revista Internacional de Desenvolvimento Local, v.1, n.2, p.43-50, 2001.

ROEL, A. R.; VENDRAMIM, J. D.; FRIGHETTO, R. T. S.; FRIGHETTO N. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 29, n. 4, p. 799-808, 2000.

SCHMUTTERER, H. L. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. Annual Review of Entomology, v. 35, p. 271-297, 1990.

SILOTO, R. C. Danos e biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de milho. 2002. 93 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Área de concentração: Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

WAQUIL, J. M.; VILLELA, F. M. F.; FOSTER, J. E.; Resistência do milho (*Zea mays* L.) transgênico (Bt) à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.1, n.3, p.1-11, 2002.

Tabela 1. Número médio de lagartas mortas de *Spodoptera frugiperda* a 1, 3, 5, 7, 10 e 15 dias após a aplicação dos produtos nas folhas de milho. Temperatura= 25±2 °C, U.R.= 70±10% e fotofase 12 horas.

Tratamento	Concentração (mg.mL ⁻¹)	Dias após a aplicação ¹					
		1	3	5	7	10	15
água deionizada	-	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,80 a	0,16 a
óleo de <i>M. azedarach</i>	1,88	0,00 a	0,08 ab	0,60 b	0,60 b	0,64 bc	0,64 b
óleo de <i>M. azedarach</i>	3,75	0,00 a	0,24 ab	0,52 b	0,60 b	0,60 b	0,64 b
óleo de <i>M. azedarach</i>	7,50	0,00 a	0,28 ab	0,60 b	0,68 bc	0,76 bcd	0,76 bc
óleo de <i>M. azedarach</i>	15,00	0,04 a	0,44 bc	0,92 c	0,92 cd	0,92 cd	0,96 c
óleo de <i>M. azedarach</i>	30,00	0,16 a	0,40 abc	0,80 bc	0,88 bcd	0,88 bcd	0,88 bc
óleo de <i>M. azedarach</i>	60,00	0,16 a	0,72 cd	0,96 c	1,00 d	1,00 d	1,00 bc
deltametrina 25 EC	0,30	1,00 b	1,00 d	1,00 c	1,00 d	1,00 d	1,00 c
F (Tratamento)	-	73,36**	13,71**	20,63**	24,10**	19,77**	16,61**
C. V. (%)	-	13,02	27,77	17,69	16,28	16,34	16,33

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

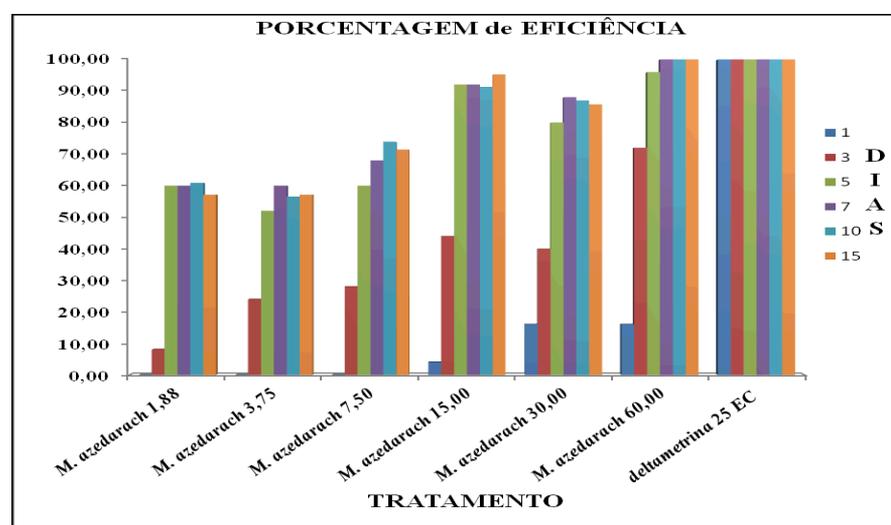


Figura 1 - Eficiência de mortalidade (%) de *Melia azedarach* sobre lagartas de *Spodoptera frugiperda* a 1, 3, 5, 7, 10, e 15 dias após a aplicação dos produtos nas folhas de milho. Temperatura= 25 ± 2 °C, U.R.= $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas.

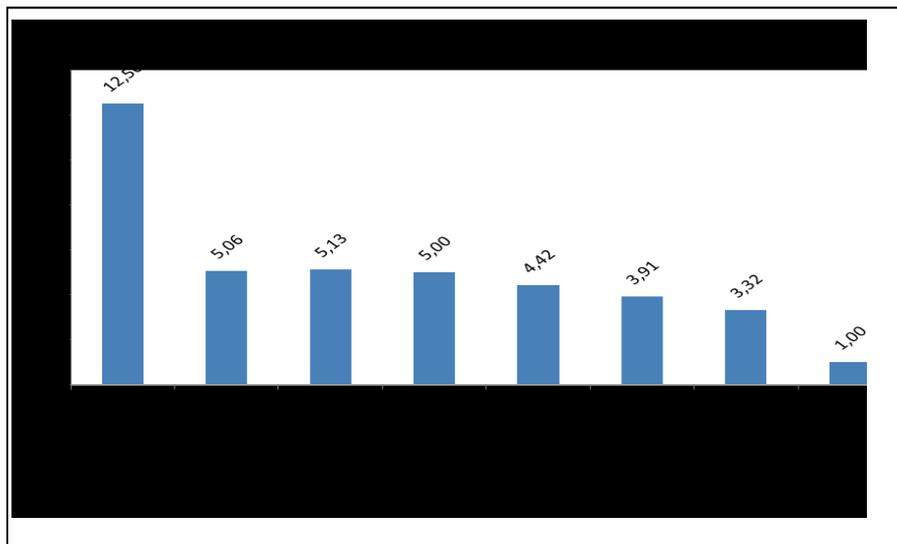


Figura 2 - Período médio de mortalidade (dias) larval de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de milho tratadas com diferentes concentrações de extratos de *Melia azedarach*. Temperatura= 25 ± 2 °C, U.R.= $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas.



Figura 3 – Alterações fisiológicas na ecdise em lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de milho tratadas com extratos de *Melia azedarach*. Temperatura= 25 ± 2 °C, U.R.= $70\pm 10\%$ e fotofase 12 horas.