

EFEITO SUBLLETAL DOS HIDROLATOS DE *ARTEMISIA ABSINTHIUM* E *CYMBOPOGON CITRATUS* EM *SPODOPTERA FRUGIPERDA*

Shana Letícia Felice Wiest¹; Neiva Knaak²; Mateus Raguse Quadros³; Lidia Mariana Fiúza⁴.

Palavras-chave: Controle biológico, plantas medicinais, lagarta-da-folha.

INTRODUÇÃO

Entre os insetos pertencentes à ordem Lepidoptera, que são considerados pragas do arroz, destaca-se a espécie cosmopolita polífaga *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), ou lagarta-da-folha, que, durante a sua fase larval, pode atacar todas as fases dessa cultura. Em condições climáticas favoráveis, com temperaturas elevadas e baixa precipitação pluviométrica, essa espécie pode atingir níveis populacionais elevados (MARTINS; AFONSO, 2007), altamente prejudiciais à produtividade da lavoura.

Para o controle dessa espécie, são utilizados, em grande escala, inseticidas químicos que apresentam malefícios relacionados à seleção de populações resistentes, à destruição de agentes naturais de controle, à contaminação do ambiente, à intoxicação humana, à destruição da fauna e flora nativas e ao surgimento de pragas secundárias (BARROS et al., 2006; BRAVO et al., 2011; MEZZOMO, 2010). Uma forma de controle de pragas, alternativa ao uso de inseticidas sintéticos e que adquiriu amplo espaço em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), no final do século XIX, envolve métodos biológicos de controle, que são menos agressivos ao ambiente (VAN LENTEREN, 2012). Entre eles está o uso plantas medicinais que possuem metabólitos secundários com propriedades inseticidas (TAGLIARI; KNAAK; FIUZA, 2010).

Plantas ricas em substâncias aromáticas, ou óleos essenciais, como *Artemisia absinthium* (losa) e *Cymbopogon citratus* (capim-cidreira), possuem substâncias voláteis, lipofílicas, geralmente odoríferas e líquidas (SIMÕES; SPITZER, 1999), que possuem alta toxicidade (HIREMATH; AHN; KIM, 1997) e que podem provocar efeitos subletais nos insetos alvo, como o retardamento no desenvolvimento (BREUER; SCHMIDT, 1995), a inibição da alimentação (WHEELER; ISMAN, 2001) e a deterrência à oviposição (ZHAO et al., 1998), além da redução na fecundidade e na fertilidade (MUTHUKRISHNAN; PUSHPALATHA, 2001).

No processo de hidrodestilação, realizado para obtenção dos óleos essenciais, pode ser obtida uma solução aquosa que contém de 0,05 a 0,20 g de óleo essencial por litro, conhecida como hidrolato. Sabe-se que hidrolatos possuem uma grande quantidade de princípios ativos como ácidos, aldeídos e aminas, mas são escassos os trabalhos que relatam suas propriedades inseticidas (FRANZENER et al., 2007). Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito subletal dos hidrolatos de *A. absinthium* e *C. citratus* em lagartas de *S. frugiperda*.

MATERIAL E MÉTODOS

As lagartas de *S. frugiperda* foram coletadas em lavouras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul e mantidas em dieta de Poitout e Bues (1970), na Sala de Criação de Insetos do Laboratório de Microbiologia e Toxicologia, na Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos. O ciclo biológico foi desenvolvido em condições controladas de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de 70 % e fotoperíodo de 12 horas.

Os hidrolatos de *A. absinthium* e *C. citratus* foram obtidos juntamente com os óleos

¹ Estudante de Biologia na Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos. Av. Unisinos, 950, São Leopoldo. Email: shanafelice@hotmail.com.

² Pós Doutoranda em Biologia, PPG em Biologia da Universidade do Rio dos Sinos - Unisinos.

³ Estudante de Biologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos.

⁴ Doutora em Agronomia, Professora do PPG em Biologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos.

essenciais dessas plantas medicinais, pelo método de hidrodestilação, através de um equipamento adaptado conforme Clevenger (1928) e armazenados em recipientes de vidro, de cor âmbar, a 4º C.

Para os bioensaios, foram utilizadas lagartas de 1º instar de *S. frugiperda*, que foram tratadas com folhas de arroz, 1 cm² de diâmetro, onde aplicou-se, superficialmente, 10 µL dos hidrolatos de *A. absinthium* e *C. citratus*. No grupo controle, aplicou-se 10 µL água esterilizada autoclavada. Os bioensaios foram incubados em câmara climatizada (BOD), a 25 ± 2º C, 70 % de UR e fotoperíodo de 12 horas, até os insetos completarem seu ciclo de vida. Os parâmetros avaliados foram peso, comprimento e sexo de pupas, após 24 horas, e fertilidade dos adultos e viabilidade das posturas. Cada tratamento foi constituído de 30 lagartas, 3 repetições, totalizando 270 insetos avaliados por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas por Tukey, a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados dos efeitos subletais, avaliados ao longo do ciclo biológico, revelaram que nos tratamentos com os hidrolatos de *A. artemisia* e *C. citratus* as pupas foram maiores quando comparadas ao controle (Tabela 1). O que indica que o hidrolato testado nesta pesquisa pode influenciar no estado nutricional do inseto. De acordo com GULLA E CRANSTON (2007), o crescimento de um inseto pode depender de vários fatores, incluindo o tipo e a quantidade de alimento, a quantidade de umidade e calor, ou a presença de sinal ambientais, agentes mutagênicos e toxinas ou outros organismos, tanto predadores como competidores. Então, dois ou mais fatores destes podem interagir dificultando a interpretação das características e padrões do crescimento.

Tabela 1. Tamanho (mm) e peso (g), com 24 horas, da fase pupal de *S. frugiperda* alimentadas dieta artificial tratada com hidrolatos *A. absinthium* e *C. citratus*.

	Média do Peso (g)			Média do comprimento (mm)		
	Aa	Cc	C	Aa	Cc	C
Macho	0,227b	0,224b	0,200a	14,15b	14,40b	13,90a
Fêmea	0,218b	0,204a	0,206a	13,40b	13,09b	12,82a

Aa=*A. absinthium*; Cc=*C. citratus*; C=controle; Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

De acordo com RODRÍGUEZ E VENDRAMIM (1996) quando as pupas são maiores ou menores que o padrão, os adultos emergidos podem estar em assincronia com a população normal e, consequentemente, a cópula pode ser dificultada.

No grupo controle, todos os casais formados foram férteis, apresentando posturas viáveis. Enquanto, no grupo dos insetos tratados com os hidrolatos de *A. absinthium* e *C. citratus*, 73% dos casais formados apresentaram-se férteis. Porém os ovos oriundos dos casais formados a partir de lagartas de *S. frugiperda* tratadas com o hidrolato de *A. absinthium* foram inviáveis (Figura 1A). Semelhante ao encontrado por NALIM (1991), quando estudou a biologia de *S. frugiperda*, em laboratório.

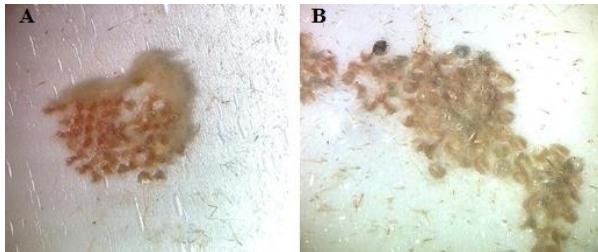


Figura 1: Posturas inférteis dos insetos de *S. frugiperda* tratados com hidrolato de *A. absinthium* (A) e *C. citratus* (B).

Entretanto no grupo de insetos tratados com hidrolato de *C. citratus*, depois de cessado o período de incubação dos ovos, observou-se que 45% das posturas foram viáveis (Figura 1B). De maneira geral, o revestimento dos ovos dos insetos consiste de duas camadas, uma externa denominada córion e outra interna, a membrana vitelínica. Entre elas comumente ocorre uma camada lipídica ou cerosa, cuja função é impedir a perda de água pelo embrião (MARGARITIS E MAZZINI, 1998). Provavelmente, esta estrutura hidrofóbica dificulta a penetração dos compostos hidrossolúveis tóxicos até o interior do ovo.

A campo, a redução do número de ovos e da taxa de eclosão pode influenciar diretamente o número de indivíduos na fase seguinte do ciclo biológico, ou seja, a fase larval. Com menos lagartas eclodindo, menor será o consumo de alimento, reduzindo assim os danos à lavoura de arroz.

Durante o bioensaio subletal também foram observados insetos com deformidades nas asas, pupas, ou enquanto lagartas. Em termos gerais, a seleção de plantas com atividade inseticida é baseada quase exclusivamente nos efeitos letais. Todavia, deve-se considerar que nem sempre a mortalidade do inseto deve ser o objetivo principal, pois exige maior dose, consequentemente maior quantidade de matéria prima vegetal. Por outro lado, o objetivo principal deve ser reduzir e ou impedir o crescimento populacional da praga, seja por efeitos fisiológicos, alterações no comportamento sexual e outros fatores correlacionados.

CONCLUSÃO

Dessa maneira, conclui-se que o hidrolato de *A. absinthium* apresenta potencial para ser usado no manejo de *S. frugiperda*, apresentando efeito subletais relacionados à inibição da fertilidade das posturas, diminuindo consideravelmente o número de lagartas na geração futura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, R. et al. Flutuação populacional de insetos predadores associados a pragas do algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 57-64, jan./mar., 2006.
- BRAVO, A. et al. *Bacillus thuringiensis*: A story of a successful bioinsecticide. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, [S. I.], v. 41, p. 423-431, 2011.
- BREUER, M.; SCHMIDT, G.H. Influence of a short period treatment with *Melia azedarach* extract on food intake and growth of the larvae of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lep., Noctuidae). **Journal Plant Diseases Protection**, [S. I.], n. 102, p. 633-654, 1995.
- CLEVENGER, J. F. Apparatus for the determination of volatile oil. **Journal of the American Pharmaceutical Association**, [S. I.], v. 17, p. 345, 1928.
- FRANZENER, G. et al. Atividades antibacteriana, antifúngica e indutora de fitoalexinas de hidrolatos de plantas medicinais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 29-38, jan./mar. 2007.
- Gulla, P.J., Cranston, P.S. 2007. **Os insetos: um resumo de entomologia**. Roca, São Paulo, Brasil. 440 p.
- HIREMATH, I.G. et al. Insecticidal activity of Indian plant extracts against *Nilaparvatalugens* (Homoptera:

- DelpHacidae). *Applied Entomology Zoology*, [S. I.], v. 32, 1997, p. 152-166.
- MARGARITIS, L.H.; MAZZINI, M. *Structure of the egg*. In: HARRISON, F. W.; LOCKE, M. Microscopic anatomy of invertebrates. New York: Wiley-Liss, 1998. cap. 39, p. 995-1037.
- MARTINS, J.F.S.; AFONSO, A.P.S. **Importância econômica de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) como praga do arroz no Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado (Documentos, 213), 2007, p. 31.
- MEZZOMO, B.P. **Avaliação da hematotoxicidade e da genotoxicidade de diferentes esporos-cristais do *Bacillus thuringiensis* em camundongos Swiss**. 2010. 120 f. Dissertação (Mestrado em Patologia Molecular) – Programa de Pós-Graduação em Patologia Molecular, da Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- MUTHUKRISHNAN, J.; PUSHPALATHA, E. Effects of plant extracts on fecundity and fertility of mosquitoes. *Journal of Applied Entomology*, [S. I.], v. 125, p. 31-35, 2001.
- NALIM, D.M. **Biologia, nutrição quantitativa e controle de qualidade de populações de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em duas dietas artificiais**. 1991. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- POITOUT, S.; BUES, R. Élevage de plusieurs espèces de Lépidoptères Noctuidae sur milieu artificiel riche et surmilieu simplifié. *Annales de Zoologie Ecologie Animale*, [S. L.], n. 2, p. 79-91, 1970.
- SIMÕES, C.M.O.; SPITZER, V. Óleos voláteis. In: SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. Porto Alegre; Florianópolis: Editora da UFRGS; Editora da UFSC, 1999, p. 387-416.
- TAGLIARI, M.S. et al. Efeito de extratos de plantas na mortalidade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 77, n. 2, p. 259-264, abr./jun., 2010.
- VAN LENTEREN, J.C. The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *Bio Control*, [S. I.], v. 57, p. 1-20, 2012.
- WHEELER, D.A.; ISMAN, M.B. Antifeedant and toxic activity of *Trichiliaamericana* extract against the larva of *Spodoptera litura*. *Journal of Applied Entomology*, [S. I.], v. 98, jan., 2001, p. 9-16.
- ZHAO, B. et al. Deterring and inhibiting effects of quinolizidine alkaloids on spruce budworm (Lepidoptera: Tortricidae) oviposition. *Environmental Entomology*, [S. I.], v. 27, 1998, p. 984-992.