

Fungos conidiais sapróbios da Amazônia no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Janaina De Nadai Corassa¹; Thiago de Souza Rizzi²; Monique Machiner³; Paulo Henrique Morais⁴; Thalís Rissi⁵; Edison Bisognin Cantarelli⁶

¹Engenheira Florestal, Dra., Pesquisadora e Professora na Universidade Federal de Mato Grosso – Sinop-MT

E-mail: janadenadai@gmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Mestre na Universidade Federal de Mato Grosso – Sinop-MT

E-mail: thiago.sr.rizzi@gmail.com

³Bióloga, Mestre na Universidade Federal de Mato Grosso – Sinop-MT

E-mail: machinermonique@gmail.com

⁴Engenheiro Agrônomo, Bacharel, mestrando na Universidade Federal de Mato Grosso – Sinop-MT

E-mail: palvesmorais@gmail.com

⁵Graduando em Agronomia, na Universidade Federal de Mato Grosso – Sinop-MT

E-mail: thalisrissi@hotmail.com

⁶Engenheiro Florestal, Dr., Professor Associado IV da UFSM campus Frederico Westphalen-RS

E-mail: cantarelli@ufsm.br

Resumo

Spodoptera frugiperda é um inseto de importância econômica, pois causa danos em diversas culturas. Atualmente dificuldades têm sido encontradas para o controle desta praga, tendo em vista a resistência de indivíduos para o controle químico. Os fungos conidiais sapróbios apresentam características para utilização no controle biológico. São escassos trabalhos avaliando estes fungos no controle de insetos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de *S. frugiperda* por meio de filtrados de fungos conidiais sapróbios. Foram realizados bioensaios avaliando dois modos de ação, sendo um de ingestão e outro de contato para os filtrados fúngicos de *Brachysporiella* sp.; *Gonytrichum* sp.; *Ellisembia* sp. e *Pseudobotrytis terrestris*, em condições de laboratório. A ação inseticida por filtrados de fungos não apresentou efeitos significativos independente da forma de utilização, com mortalidade larval máxima de 56,6%. Verificou-se capacidade de alterar a biologia da espécie reduzindo os pesos de larva, principalmente por ação do filtrado de *Pseudobotrytis terrestris*.

Palavras-chave: atividade inseticida, controle biológico, lagarta-do-cartucho

Introdução

No Brasil, *S. frugiperda* é controlada principalmente por inseticidas, esse uso contribui para a evolução da resistência aos principais grupos de inseticidas utilizados para seu controle como piretróides, organofosforados, benzilureias, espinosinas e diamidas (BOLZAN et al., 2019). Observando as dificuldades apresentadas para o controle de *S. frugiperda*, a busca por novas formas de controle eficientes e sustentáveis se destaca. O controle biológico por meio da utilização de microrganismos é uma das estratégias indicadas, tendo atualmente no Brasil 130 formulações de inseticidas microbiológicos com registro comercial, sendo 80 destes de origem fúngica (AGROFIT, 2020).

Os fungos conidiais sapróbios já demonstram em vários estudos potencial para sua utilização no controle biológico de fitopatógenos, seja por antagonismo direto ou ainda como promotores de resistência das plantas (OLIVEIRA et al., 2019). Este potencial também pode ser obtido no controle de pragas de interesse agrônomo e florestal, obtendo ação inseticida, ou interferindo no ciclo de vida destes, por meio da ação dos metabólitos secundários liberados pelos fungos conidiais sapróbios. Sendo possível também a promoção de mecanismos de resistência nas plantas hospedeiras.

Deste modo, tem-se como inédito este trabalho, que tem por objetivo avaliar a potencialidade de uso de fungos conidiais sapróbios da Amazônia, por meio de filtrados, no controle de *Spodoptera frugiperda* em condições de laboratório.

Material e Métodos

As lagartas utilizadas nos bioensaios são a terceira e quarta gerações para os testes de contato e ingestão respectivamente, sendo inicialmente mantidas em sala de criação refrigerada com temperatura controlada de 25±2°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase de ±12 horas.

Os fungos conidiais sapróbios foram obtidos a partir de cultura direta de folhas e galhos realizadas em

duas áreas do Bioma Amazônico. Os fungos conidiais sapróbios utilizados foram *Brachysporiella* sp. (AllFields), *Gonytrichum* sp. (Nees & T. Nees), *Ellisembia* sp. (Subramanian) e *Pseudobotrytis terrestres* (Timonin) Subramanian.

Para obtenção dos filtrados foram transferidos dois discos do micélio dos fungos conidiais sapróbios de aproximadamente oito milímetros de diâmetro, sendo incubados por vinte dias, em B.O.D. com temperatura média de 25°C e fotofase de ± 12 horas. Após a obtenção dos filtrados brutos, estes foram diluídos em água esterilizada a concentração de 20%.

Dois bioensaios foram realizados com o objetivo de avaliar dois diferentes modos de ação, sendo um de ingestão e outro de contato para os filtrados fúngicos. No bioensaio de contato, a amostra foi um indivíduo de *S. frugiperda* em 3º ínstar, sobre seu dorso foram aplicados 5 μ L dos filtrados fúngicos com o auxílio de uma pipeta. Após a completa secagem do filtrado sobre a lagarta, esta foi acomodada no recipiente, sobre a dieta artificial (PARRA, 2001). O bioensaio de contato foi conduzido até a emergência do adulto, com duração de 29 dias.

O bioensaio de ingestão foi realizado mediante o tratamento superficial da dieta artificial, previamente fracionada, com 30 μ L dos filtrados, que levaram a completa hidratação da superfície da dieta. Após a completa absorção, um indivíduo de *S. frugiperda* em 3º ínstar foi depositado em cada recipiente com auxílio de um pincel. Após a emergência dos adultos, foi disponibilizado dentro do recipiente um algodão embebido em solução de água e mel a 10%, sendo esta trocada a cada três dias, e o bioensaio foi conduzido até a morte natural dos indivíduos.

Como controle positivo, no bioensaio de contato e ingestão, foi utilizado o inseticida Pirate® (chlorfenapyr, 240 g/L) na dose 625 g.i.a.ha⁻¹. Como controle negativo utilizou-se água destilada.

Para cada bioensaio foram utilizadas cinco repetições, sendo que cada uma foi constituída de 24 lagartas individualizadas em recipientes plásticos, totalizando 120 lagartas por tratamento e 6 tratamentos. As mortalidades foram avaliadas diariamente após a instalação do bioensaio. Foram avaliadas o peso das lagartas aos sete dias, o percentual de mortalidade aos sete dias após a aplicação dos filtrados fúngicos e de mortalidade no período larval. Foi feita análise de variância e teste de comparação de média de Tukey.

Resultados e Discussão

O controle positivo, inseticida a base de Chlorfenapyr, atingiu 99,2% e 97,5% de mortalidade para os bioensaios de ingestão e contato, respectivamente, sendo os resultados de todos os demais tratamentos inferiores a este.

No bioensaio de contato, os menores valores de peso larval aos sete dias foram encontrados para testemunha e filtrado de *Pseudobotrytis terrestres* (Tabela 1), sendo também, inferiores aos demais filtrados fúngicos. No bioensaio de ingestão os menores pesos larvais foram encontrados para a testemunha, *P. terrestris* e *Ellisembia* sp. (Tabela 2). *Gonytrichum* sp. promoveu um maior peso dos indivíduos nos dois bioensaios. De maneira geral, verificou-se um menor peso dos indivíduos aos sete dias quando utilizado o filtrado de *P. terrestris*, assim como na testemunha.

Não houve diferença significativa para mortalidade aos setes dias e mortalidade ao fim da fase larval, seja por contato (Tabela 1) ou ingestão (Tabela 2) com os filtrados de fungos conidiais sapróbios da Amazônia. Aos setes dias, a mortalidade ficou abaixo dos 5% nos dois bioensaios, alcançando valores superiores a 50% apenas no bioensaio de contato ao final da fase larval, com exceção do filtrado de *Gonytrichum* sp.

Tabela 1. Peso aos sete dias (mg), mortalidade (%) aos sete dias e mortalidade larval acumulada e duração da fase larval (dias) de *Spodoptera frugiperda* em função da aplicação de filtrados de fungos conidiais sapróbios da Amazônia por contato, a 20% de concentração. Sinop – MT.

¹Para análise estatística os dados foram transformados em arcsen, dados originais apresentados. ns: não significativo. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A duração da fase larval (Tabela 1) foi significativamente maior para o uso do filtrado de *Brachysporiella* sp., acrescentando um dia a fase larval em comparação aos demais filtrados fúngicos e a testemunha. Para ingestão (Tabela 2) o filtrado de *Gonytrichum* sp. reduziu a duração da fase larval, em comparação aos demais filtrados e a testemunha.

Tabela 2. Peso aos sete dias (mg), mortalidade (%) aos sete dias e mortalidade larval acumulada e duração da fase larval (dias) de *Spodoptera frugiperda* em função da aplicação de filtrados de fungos conidiais sapróbios da Amazônia por ingestão, a 20% de concentração. Sinop – MT.

Tratamento	Peso larval (mg)	Mortalidade ¹ (%)	Fase larval (dias)	
			7 dias	Fase larval
<i>Brachysporiella</i> sp.	383,1 ab	1,67 ns	7,50 ns	17,47 a
<i>Gonytrichum</i> sp.	433,6 a	2,50	8,33	15,98 b
<i>Ellisembia</i> sp.	313,4 c	0,00	4,17	18,04 a

¹Para análise estatística os dados foram transformados em arcsen, dados originais apresentados. ns: não significativo. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tendo em vista os valores encontrados para mortalidade aos setes dias, abaixo de 5% nos dois bioensaios, alcançando valores superiores a 50% apenas no bioensaio de contato ao final da fase larval, com exceção do filtrado de *Gonytrichum* sp, porém não diferenciando estatisticamente da testemunha indicam que estes filtrados, na concentração de 20%, sejam pelo método de contato ou ingestão não apresentam ação inseticida.

Thomazoni, Formentini e Alves (2014), relataram taxas de mortalidade para *S. frugiperda* com a utilização de isolados dos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* de 44,5% e 33,3%, respectivamente.

Os pesos larvais, aferidos aos sete dias após a aplicação dos filtrados fúngicos, nos dois bioensaios foram inferiores para testemunha e filtrado de *P. terrestris*. Assim como no peso larval, o peso de pupa foi significativamente menor quando se utilizou filtrados de *Ellisembia* sp. e *P. terrestris*, via ingestão, confirmando a capacidade destes filtrados de suprimir o desenvolvimento dos insetos, visto que haviam apresentado os menores pesos larvais, possivelmente desencadeado pela deterência alimentar em função dos metabolitos secundários produzidos pelos fungos utilizados. Martinez e Emden (2001) relataram que a inibição de crescimento é devido à reduzida ingestão de alimentos, ou ainda a pouca habilidade da conversão de nutrientes em crescimento.

Fungos sapróbios tem como compostos ativos voláteis, oriundos de seu metabolismo secundário, possuem baixa massa molecular e podem pertencer a diversas classes químicas (TARKKA; PIECHULLA, 2007). Sabe-se que os filtrados de fungos conidiais sapróbios podem atuar como promotores de resistência nas plantas, promovendo mecanismos de defesa desta ao ataque de insetos. Solino et al. (2017) avaliando diferentes filtrados fúngicos na indução de fitoalexinas em feijão, soja e sorgo encontram resultados positivos com a utilização de *P. terrestris*, fungo este que apresentou neste trabalho potencial para alterar o desenvolvimento de *S. frugiperda*, seja aplicado por via de contato ou ingestão. Portanto é possível inferir que a utilização do *P. terrestris* possa levar a um efeito combinado de alterações fisiológicas deletérias no inseto e promoção dos mecanismos de resistência das plantas.

Os resultados encontrados neste trabalho não determinaram efeito inseticida de filtrados de fungos conidiais sapróbios da Amazônia para o controle de *S. frugiperda*, principalmente por via ingestão, para a concentração de 20% do filtrado bruto e nas condições realizadas. Deste modo, sugere-se a realização de novos estudos com a utilização do filtrados destes fungos conidiais sapróbios em distintas concentrações, assim como, aplicados diretamente sobre tecidos de culturas de interesse agrícola, visando a promoção dos mecanismos de resistência das plantas ao ataque de insetos.

Conclusões

Não foi caracterizado potencial inseticida entre os filtrados de fungos conidiais sapróbios da Amazônia, na concentração de 20%, sendo a mortalidade larval máxima de 56,66%, no bioensaio de contato, porém sem diferenciação estatística da testemunha. *Pseudobotrytis terrestris* apresentou efeitos significativos sobre a biologia e desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda*, reduzindo peso larval.

Referências Bibliográficas

- BOLZAN, A.; PADOVEZ, F.; NASCIMENTO, A. R. B.; KAISER, I. S.; LIRA, E. C.; AMARAL, F. S. A.; KANNO, R. H.; MALAQUIAS, J. B.; OMOTO, C. Selection and characterization of the inheritance of resistance of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) to chlorantraniliprole and crossresistance to other diamide insecticides. *Pest management Science*, v. 75, n. 10, p. 2682–2689, 2019.
- LOPES, G. S.; LEMOS, R. N. S.; MACHADO, K. K. G.; MACIEL A. A. S.; OTTATI, A. L. T. Biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em folhas de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). **Revista Caatinga**, v. 21, n. 3, P. 134-140, 2008.
- OLIVEIRA, S. A. B.; BARBOSA, F. R.; ANDRADE, E. A.; FERRARINI, S. R.; BONALDO, S. M. Compostos voláteis de fungos conidiais sapróbios da Amazônia Meridional no controle in vitro de fitopatógenos. *Summa Phytopathologica*, v. 45, n. 3, p. 302-307, 2019.
- PARRA, J. R. P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. 6. Piracicaba: FEALQ. 134 p., 2001.
- SOLINO, A. J. S.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; OLIVEIRA, J. S. B.; RIBEIRO, L. M.; SAAB, M.F. Accumulation of phytoalexins in beans, soybeans and sorghum by fungal filtrates. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 4, p. 1073-1078, 2017.
- TARKKA, M. T.; PIECHULLA, B. Aromatic weapons: truffles attack plants by the production of volatiles. **New Phytologist**, v. 175, n. 3, p. 381-383, 2007.
- THOMAZONI, D.; FORMENTINI, M. A.; ALVES, L. F. A. Patogenicidade de isolados de fungos entomopatogênicos à *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 2, p. 126-133, 2014.
- WANG, L.; HUANG, J.; YOU, M.; GUAN, X.; LIU, B. Toxicity and feeding deterrence of crude toxin extracts of *Lecanicillium* (*Verticillium*) *lecanii* (Hyphomycetes) against sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). **Pest Management Science**, v. 63, p. 381-387, 2007.