

EFEITO DE PREPARADO HOMEOPÁTICO E DE FERMENTADO DE ACTINOBACTÉRIA SOBRE ALIMENTAÇÃO DA LAGARTA-DA-COROA

Mario L. Janiski de São Miguel^{1*}, Anderson Antunes¹, Rodrimar B. Gonçalves¹, Joatan M. da Rosa¹, Eduarda Mello Martins¹, Magnun R. da Silva², Ana Simone Richter², Maria Aparecida C. Zawadneak¹

¹ Universidade Federal do Paraná. Laboratório de entomologia agrícola Costa Lima. ² Instituto de Desenvolvimento Rural *E-mail para contato: mario.miguel@ufpr.br

RESUMO – A lagarta-da-coroa *Duponchelia fovealis* Zeller (Lepidoptera: Crambidae) vem se destacando como praga-chave do morangueiro. Suas lagartas são vorazes, se alimentando de folhas, reduzindo a área foliar e diminuindo a produção. Por ser o morango consumido de forma *in natura*, métodos para redução dos seus danos, de baixo impacto são desejáveis. Desta forma, o presente estudo objetivou avaliar o efeito de deterrência alimentar de fermentado de actinobactéria *Streptomyces* e preparado homeopático 5CH (isopatia) sobre lagartas de *D. fovealis*. Em condições de laboratório, em bioensaios com e sem chance de escolha avaliaram a cada 24h, por três dias, o percentual de injurias a folíolos de morangueiro expostos aos tratamentos e dispostos em arenas. O preparado homeopático 5CH e o fermentado de actinobactéria a 6% não reduziram significativamente a alimentação de lagartas de *D. fovealis*.

Palavras-chave: Isopatia; preparado homeopático Hahnemanniano; *Streptomyces*; praga; agricultura.

1. INTRODUÇÃO

A lagarta-da-coroa, *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae), foi registrada pela primeira vez na América do Sul causando danos em morangueiros (ZAWADNEAK et al., 2016). Atualmente está dispersa atacando a cultura em toda a América (CABI, 2023). É uma espécie que apresenta um alto potencial destrutivo, uma vez que causa danos em folhas, coroa e frutos (ZAWADNEAK et al., 2016) tendo uma elevada taxa reprodutiva (ZAWADNEAK et al., 2016; PAES et al., 2018). Por ser uma praga de ocorrência relativamente recente, não apresenta métodos de combate químicos registrados no país (BRASIL, 2023), de maneira que se fazem necessários de forma pontual, estudos e possíveis desenvolvimentos de formas de combate a esta espécie invasora. Por ser o morango um fruto muito apreciado para consumo *in natura*, produtos com baixo ou nenhum resíduo químico são desejáveis.

Atualmente a agricultura está passando novamente por um processo de mudança, com foco na diminuição do impacto nos agroecossistemas, de modo que se busca cada vez mais formas de aumentar a produtividade de forma mais sustentável e responsável para com o meio ambiente (FAO, 2017). À tais preocupações podemos atribuir o advento de métodos

alternativos ao uso de agroquímicos sintéticos. Tais como, preparados alternativos homeopáticos que podem melhorar sistemas agrícolas, sendo relativamente baratos e de fácil aplicação e sem efeitos colaterais (GIESEL et al. 2012). Tal característica também se encaixa nos fermentados de actinobactéria (PORSANI et al., 2022). Entretanto, são ainda escassos estudos para controle de pragas agrícolas, havendo relatos favoráveis de ação de repelência de pragas, entre eles de formigas cortadeiras (GIESEL et al. 2012, 2017).

As actinobactérias são bactérias gram positivas que possuem potencial no desenvolvimento de novos bioinsumos para controle de pragas (PORSANI et al., 2022). Dentre várias, espécies do gênero *Streptomyces* são relatadas como fonte de metabolitos secundários, enzimas tais como quitinases, celulasas e glucanases que conferem a ele várias aplicações agrícolas (SILVA et al., 2014).

Os preparados homeopáticos consistem em elementos naturais ultradiluídos em processo farmacotécnico específico. Eles partem da premissa que as substâncias da natureza provenientes de vegetais, minerais ou animais submetidos à técnica de dinamização despertam reações em indivíduos suscetíveis, gerando padrões de adoecimento nos indivíduos saudáveis, que se repetirão e curarão os indivíduos que apresentarem esses mesmos padrões (HAHNEMANN, 2001). Entretanto, o termo “isoterápico” é usado para tratar de substâncias de origem orgânica ou inorgânica dinamizadas e utilizadas na cura ou redução de danos aos vegetais, ocasionados pela própria substância ou agente causal. Na agricultura, os isoterápicos podem ser preparados a partir de insetos-pragas, entre outros (CARNEIRO, 2011).

Tendo em vista a busca por frutos mais saudáveis, os custos e os processos burocráticos necessários para o registro de novas moléculas de agrotóxicos sintéticos, o presente estudo objetivou avaliar o efeito de deterrência alimentar de fermentado de actinobactéria *Streptomyces* e preparado homeopático 5CH (isopatia) sobre lagartas de *D. fovealis*, sob condições de laboratório.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Criação-estoque do inseto

Lagartas de 4º instar de *D. fovealis* foram obtidas da criação-estoque mantida em sala de criação sob condições controladas ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e 14 h de fotofase) (ZAWADNEAK et al., 2017).

2.2. Origem do fermentado de actinobactéria

O fermentado de *Streptomyces* foi obtido de isolado de *S. araujoniae* ASBV-1T e

cedido para a presente pesquisa pelo Laboratório de Espectrometria de Massa Aplicado à Química de Produtos Naturais, FFCLRP/USP, Ribeirão Preto, SP. O método de preparo e a composição química dos seus metabolitos está descrita em SILVA et al., (2014).

2.3. Preparação do preparado homeopático

Para a obtenção do preparado homeopático foi utilizado o método de Hahnemann (CARNEIRO et al., 2011). Três espécimes de *D. fovealis*, vivas e sadias, foram pesadas, sendo o peso considerado 1% do preparado 1CH, sendo os 99% restantes completados com uma substância inerte, neste caso açúcar de confeitaria (Glaçucar®). O material inerte foi dividido em três partes, sendo a primeira parte macerada em almofariz de cerâmica por dois minutos, para anular a porosidade do mesmo. Após isto, foram adicionadas as lagartas, maceradas por seis minutos, e raspagem do conteúdo no almofariz por quatro minutos. Foram realizados os mesmos processos de maceração e raspagem uma segunda vez, sendo então despejado o segundo terço do material inerte, seguido novamente do processo de maceração e raspagem dupla. Por fim foi adicionada a parte restante do material inerte, sendo mais duas vezes repetido o processo maceração e raspagem de forma a obter-se o preparado 1CH. O mesmo processo foi realizado para a obtenção do 2CH e 3CH porém substituindo-se desta vez os indivíduos por uma parte do preparado anterior e 99 partes de açúcar repetindo-se o procedimento de macerações. A seguir, uma parte deste material obtido foi diluído em 99 partes de álcool a 20% e homogeneizado através de 100 sucussões, obtendo-se assim o preparado 4CH. Uma alíquota deste preparado foi diluída em 99 partes de álcool a 70% com posterior agitação através de 100 sucussões para a obtenção do preparado 5CH. Os preparados foram mantidos em frasco âmbar, protegidos da luz até início dos bioensaios.

2.4. Delineamento e Bioensaios

Os testes com chance de escolha ou de livre escolha envolvem a exposição da praga aos dois tratamentos e ao controle em igualdade de condições, ou seja, permite que os diferentes tratamentos tenham a mesma chance de escolha por parte do inseto para alimentação. No bioensaio sem chance de escolha um único tratamento é ofertado ao inseto.

O Delineamento foi inteiramente casualizado, sendo dois tratamentos (preparado homeopático de lagartas trituradas de *D. fovealis* na potência 5CH (cinco centesimal Hahnemanniana) e fermentado contendo de metabólicos secundários da actinobactéria do Gênero *Streptomyces* a 6% com chance de escolha e sem chance de escolha, em 12 repetições. Como tratamento controle foi utilizada água destilada.

2.4.1 Bioensaio com Chance de escolha

O bioensaio com chance de escolha foi constituído por quatro unidades amostrais, aqui denominadas de arenas, com três repetições para cada tratamento distribuídas dentro. A arena foi constituída por um recipiente de plástico transparente com 35cm de diâmetro e 11 cm de altura. Um folíolo de morangueiro foi mergulhado no respectivo tratamento por 10s e deixados em meio ambiente sob papel filtro para retirada do excesso de liquido. Os pedúnculos de cada folíolo foram envoltos em algodão úmido e inseridos dentro de um tubo de Eppendorf de 2 mL para a manutenção da turgescência. Três folíolos para cada um dos dois tratamentos e do controle foram colocados de forma equidistante nas arenas. Cinco lagartas de quarto instar de *D. fovealis* (desprovidas de alimento por 24 horas), foram soltas no centro de cada unidade amostral. A cada 24h, durante três dias, foram realizadas as avaliações. A variável resposta foi: evolução do consumo foliar (porcentual de injurias).

2.4.2. Bioensaio sem chance de escolha

Os bioensaios sem chance de escolha foram realizados de maneira similar ao bioensaio anterior, com modificação na unidade amostral, com duas arenas para cada tratamento e duas para o controle. Em cada arena foram colocadas nove repetições de um único tratamento, totalizando 18 repetições. Cinco lagartas foram então soltas no centro de cada unidade amostral, e avaliadas as mesmas variáveis do bioensaio com chance de escolha.

2.5. Análise dos dados

Os dados foram avaliados pelo teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade, corrigidos pela Raiz quadrada de $x + 0.5$. As médias foram comparadas por ANOVA com teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa Sisvar 5.8.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com fermentado de actinobactéria a 6% e com preparado homeopático 5CH não causaram repelência significativa na alimentação de *D. fovealis* tanto nos bioensaios com e sem chance de escolha (Tabela 1). Embora as injurias tenham aumentado de forma crescente nos três tempos de avaliação, os resultados obtidos apresentaram alto coeficiente de variação e pelo teste de Tukey não foi demonstrado significância.

Tabela 1. Injúrias (média % \pm Erro Padrão EP) causadas por lagartas de *Duponchelia fovealis* em folíolos de morangueiro tratados com fermentado de actinobactéria e com preparado homeopático 5CH em bioensaio com e sem chance de escolha.

TRATAMENTO	COM CHANCE DE ESCOLHA					
	24h		48h		72h	
	MÉDIA	EP	MÉDIA	EP	MÉDIA	EP
CONTROLE	1,08	$\pm 0,85$ *	3,33	$\pm 1,78$ *	11,33	$\pm 5,98$ *
ACTINOBACTERIA	2,08	$\pm 0,96$	3,83	$\pm 1,78$	5,33	$\pm 2,42$
PREPARADO HOMEOPATICO	3,5	$\pm 1,82$	9,42	$\pm 2,45$	13,75	$\pm 3,82$
	<i>F</i>	0,81		2,70		1,31
	<i>p-valor</i>	0,45		0,08		0,29

TRATAMENTO	SEM CHANCE DE ESCOLHA					
	24h		48h		72h	
	MÉDIA	EP	MÉDIA	EP	MÉDIA	EP
CONTROLE	2,44	$\pm 1,57$ *	4,06	$\pm 2,57$ *	4,83	$\pm 3,35$ *
ACTINOBACTERIA	1,67	$\pm 1,12$	4,33	$\pm 1,61$	5,06	$\pm 1,96$
PREPARADO HOMEOPATICO	2,72	$\pm 0,51$	10	$\pm 1,19$	11,28	$\pm 1,31$
	<i>F</i>	0,12		0,58		0,35
	<i>p-valor</i>	0,88		0,56		0,7

Asterisco * indica que não há diferença significativa entre as médias na coluna pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Figura 2. Injúrias (%) causadas por lagartas de *Duponchelia fovealis* em folíolos de morangueiro tratados com fermentado de actinobactéria e com preparado homeopático 5CH, em bioensaio com chance de escolha, após 48h



Na presente pesquisa o preparado de actinobactéria não apresentou efeito negativo sobre as lagartas de *D. fovealis* tanto no bioensaio com quanto sem chance de escolha. Como pesquisa inicial, os resultados apontam para novas diluições. Pesquisas com efeito de fermentados de actinobactérias em lagartas-pragas, e em especial em *D. fovealis* são escassos. Porsani et al. (2022) pela primeira vez, demonstraram potencial promissor de actinobactérias *Streptomyces* isoladas do Bioma marinho no controle biológico dessa lagarta, relatando a toxicidade em ovos (40% de mortalidade) e em lagartas (65%).

Preparados homeopáticos usados na agricultura (isoterápico) são substâncias de origem orgânica ou inorgânica dinamizadas e utilizadas na cura ou redução de danos aos vegetais, ocasionados pela própria substância ou agente causal (CARNEIRO, 2011). Nesta pesquisa hipotetizamos que os preparados homeopáticos com lagartas vivas de *D. fovealis* causariam deterrência alimentar e reduziriam os danos às folhas de morangueiro. Entretanto, em algumas repetições observou-se até um aumento do estímulo alimentar.

O Preparado de Hahnemann na quinta diluição centesimal não foi eficiente na repelência das lagartas, tanto no teste com chance quanto sem chance de escolha. Nas quatro arenas observou-se ainda além das injúrias um aumento de canibalismo das lagartas. Zawadneak et al. (2017) relataram este hábito nas lagartas de *D. fovealis*. Um possível aumento no canibalismo pode ter sido promovido pelo fato de que o macerado era a base de lagartas vivas. O preparado homeopático testado por GIESEL et al. (2012) na trigésima diluição centesimal hahnemanniana (30CH) foi eficaz na redução da movimentação e atividade desfolhadora de *Acromyrmex laticeps* e *Acromyrmex heyeri* (Hymenoptera: Formicidae). Além disso, relataram que o efeito na redução das atividades prolongou-se até 20 dias após a última aplicação. GIESEL et al. (2017) concluíram que o preparado CH12 não foi eficiente no curto período de tempo, 30CH teve efeito de alta supressão na atividade desfolhadora de *Acromyrmex laticeps* (Hymenoptera: Formicidae).

4. CONCLUSÃO

O caldo fermentado de Actinobactéria e o Preparado de Hahnemann com macerado de lagartas na quinta diluição centesimal não foram eficientes na deterrência alimentar das lagartas, tanto no teste com chance quanto sem chance de escolha. Novos testes com maiores diluições do preparado homeopático e maior concentração do fermentado de actinobactéria deverão ser testados para determinar maiores índices de deterrência alimentar.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Bioagro® pelo fornecimento das mudas de morangueiro.

REFERÊNCIAS

BRASIL, 2023. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agrofit—Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons Acessado em 04/05/ 2023.

CABI (Centre for Agriculture and Biosciences International), 2022. *Duponchelia fovealis* (Southern European marshland pyralid). Disponível em: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/20168>. (Acessado 04/05/ 2023).

CARNEIRO, S. M. DE T. P. G. et al. **Homeopatia**: princípios e aplicações na Agroecologia. Londrina : IAPAR, 234p. 2011.

CARNEIRO, S. M. DE T. P. G . Isoterapia na agricultura. In: CARNEIRO, S. M. DE T. P. G. et al. **Homeopatia** : princípios e aplicações na Agroecologia. Londrina : IAPAR, 234p. 2011.

FAO. 2017. The future of food and agriculture – Trends and challenges. Rome. Disponível em <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>. Acesso em 04/05/ 2023.

GIESEL, A.; BOFF, M. I. C.; BOFF, P. The effect of homeopathic preparations on the activity level of *Acromyrmex* leaf-cutting ants. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 34, n. 4, 2012. Disponível em <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v34i4.14418>. Acessado em 04/05/ 2023.

PAES, J.P.P.; LIMA, V.L.S.; PRATISSOLI, D.; CARVALHO, J.R.; PIROVANI, V.D.; BUENO, R.C.O.F. Thermal requirements, development and number of generations of *Duponchelia fovealis* (Zeller) (Lepidoptera: Crambidae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90 (2 Suppl. 1), 2018.

SILVA, L. J., CREVELIN, E. J., SOUZA, W. R., MORAES, L. A. B., MELO, I. S., AND ZUCCHI, T. D. *Streptomyces araujoniae* produces a multi-antibiotic complex with ionophoric properties to control *Botrytis cinerea*. **Phytopathology** v.104, p.1298-1305, 2014.

ZAWADNEAK, M.A.C.; GONÇALVES, R.B.; PIMENTEL, I.C.; SCHUBER, J.M.; SANTOS, B.; POLTRONIERI, A.S.; SOLIS, M.A. First record of *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae) in South America. **Idesia** (Arica), v. 34, p. 91-95, 2016.

ZAWADNEAK, M.A.C., GONÇALVES, R.B., POLTRONIERI, A.S., SANTOS, B., BISCHOFF, A.M., BORBA, A.M., PIMENTEL, I.C. Biological parameters of *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae) reared in the laboratory on two diets. **European Journal of Entomology**, v. 114, p. 291–294, 2017. Disponível <https://doi.org/10.14411/eje.2017.035>. Acesso em: 25 abr. 2023.