

ATIVIDADE BIOLÓGICA DE *BACILLUS SPP.* SOBRE LARVAS DE 3º INSTAR DE *CERATITIS CAPITATA* (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

NYCOLE DE SOUZA ACUNHA¹; LILIANE NACHTIGALL MARTINS²; CHARLES FERREIRA BARBOSA²; SHEMENE JABER SULIMAN ABDULLAH AUDEH²; FÁBIO PEREIRA LEIVAS LEITE²; DANIEL BERNARDI³

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) CDTec – nycoleacunha@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – lilinachtigall@hotmail.com, charlesbarbosaceufpel@gmail.com, Shimene25@hotmail.com, fleivasleite@gmail.com,

³Universidade Federal de Pelotas – dbernardi2004@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) conhecida popularmente como Mosca-do-Mediterrâneo é considerada uma das principais pragas da fruticultura brasileira (MALAVASI et al., 2000). Este fato é esta ligado a elevada capacidade das fêmeas em ocasionar danos diretamente nos frutos mediante a oviposição nos mesmos e, posteriormente, pelas larvas que se alimentam-se diretamente da polpa inviabilizando a comercialização (ZUCCHI, 2001).

Para o manejo desta espécie tem-se utilizado inseticidas químicos. Embora eficiente, esse método representa elevado risco de intoxicação e contaminação ambiental, assim como, a possibilidade de resíduos químicos nos frutos quando não respeitado os períodos de carência dos produtos (BOTTON et al., 2016).

Dentre as alternativas de manejo de moscas-das-frutas, tem-se verificado o potencial de uso de bactérias entomopatogênicas (MARTINS et al., 2018). O potencial toxicológico sobre espécies de moscas pode ser uma alternativa viável para o manejo da Mosca-do-Mediterrâneo. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a atividade biológica de isolados bacterianos sobre as larvas de 3º instar de *C. capitata*.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Laboratório de Biologia de Insetos, no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. As larvas de *C. capitata* foram obtidas a partir da criação de manutenção dos insetos em dieta artificial. Os isolados bacterianos *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (*Bti*), *B. laterosporus* (*Bl*) foram obtidos do Banco de Microrganismos do

Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Pelotas.

Para a avaliação da atividade biológica dos isolados *Bti* e *Bl* sobre larvas de 3º instar de *C. capitata* foi utilizado o método de bioensaio por contato e ingestão em Placas de Petri (9 cm de diâmetro) que foram previamente esterilizadas com álcool 70% e, após a secagem, as mesmas foram forradas com papel filtro (dois círculos por placa). Feito isso, foi adicionado 1 mL de suspensão bacteriana de *Bti* e *Bl* (tratamentos) na concentração de 24×10^8 e 28×10^8 UFC^{ml} (Unidade Formadoras de Colônias), respectivamente.

Posteriormente, foram inoculadas 10 larvas de 3º instar de *C. capitata* por placa e, vedadas na parte superior com a respectiva tampa. O bioensaio foi mantido em sala climatizada (Temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, Umidade Relativa de $70 \pm 5\%$ e fotofase 12h). Como controle negativo, foi utilizado apenas água destilada junto ao papel filtro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 10 repetições (placas) por tratamento ($n = 100$). Os parâmetros biológicos avaliados foram viabilidade larval (%) e número de insetos emergidos às 48, 96 e 144 Horas Após a Exposição (HAE) dos insetos aos tratamentos.

Foram consideradas larvas mortas aquelas que não correspondiam ao estímulo de um pincel de ponta fina. As variáveis analisadas (dados) foram submetidos à análise de normalidade pelo teste de Shapiro Wilk e homogeneidade de variância pelo teste de Hartley. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey ($P > 0.05$) (PROC ANOVA, SAS Institute 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 48 HAE, foi verificada diferenças significativas ($P > 0,05$) na viabilidade larval de *C. capitata* quando os insetos foram expostos aos isolados bacterianos em comparação com a testemunha (água) (Tabela 1). Larvas de *C. capitata* expostas ao isolado bacteriano *Bti* (18%) e *Bl* (27%) apresentaram uma redução significativa na viabilidade larval ao longo do tempo em relação ao tratamento testemunha (93%) (Tabela 1). A elevada atividade biológica do isolado *Bti* já foi relatado em estudos anteriores com *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) (MARTINS et al., 2018). Porém, até o momento, para o isolado *Bl*, este é considerado o primeiro trabalho que reporta efeitos sobre larvas de dípteros.

Tabela 1. Número de pupas (média \pm erro padrão) e viabilidade larval (%) de *C. capitata* após a exposição de larvas de 3º instar a isolados bacterianos ao longo do tempo.

Tratamentos	Horas Após Exposição (HAE)					
	48	% VL	96	%VL	144	%VL
Isolado <i>Bti</i>	5,5 \pm 0,59 ^{Ba}	55,0	5,5 \pm 0,50 ^{Ba}	55,0	1,8 \pm 0,31 ^{Bb}	18,0
Isolado <i>Bl</i>	5,6 \pm 0,71 ^{Ba}	46,0	5,6 \pm 0,92 ^{Ba}	56,0	2,7 \pm 0,49 ^{Bb}	27,0
Testemunha (água)	8,7 \pm 0,63 ^{Aa}	77,0	8,8 \pm 0,29 ^{Aa}	88,0	9,3 \pm 0,22 ^{Aa}	93,0

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas indicam diferenças significativas entre os tratamentos (Tukey, $P < 0,05$).

VL: Viabilidade Larval

Além de proporcionar elevada atividade biológica sobre larvas de *C. capitata*, os isolados *Bti* e *Bl* afetaram negativamente a emergência dos insetos (< 20% de insetos emergidos) (Figura 1). Fato não observado com o tratamento testemunha (82% de insetos emergidos).

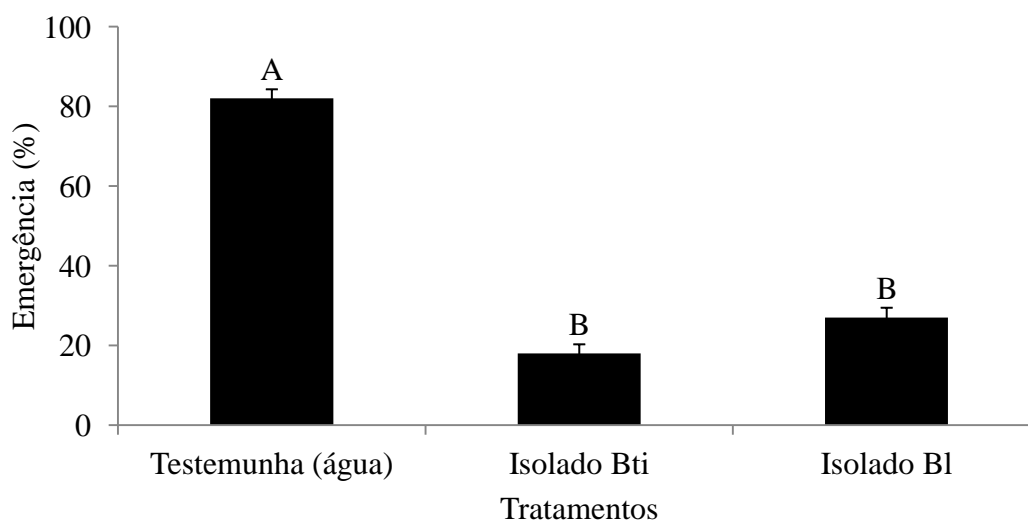


Figura 1. Porcentagem de insetos emergidos de *C. capitata* após a exposição de larvas de 3º instar em diferentes tratamentos. (Médias seguidas de mesmas letras, nas colunas, não diferem significativamente entre si (Tukey, $P < 0,05$)).

Frente a falta de alternativas seguras e ambientalmente corretas para o manejo de *C. capitata* no Brasil, nossos resultados demonstraram a potencialidade de uso dos isolados *Bti* e *Bl* no manejo da praga. Embora os resultados verificados foram obtidos em condições ambientais controladas, novos estudos devem ser realizados a campo para verificar o potencial de uso desses isolados sob diferentes condições térmicas e de luminosidade, considerados

fatores ambientais que podem acelerar a degradação e perda da atividade dos *B. thuringiensis* no campo (MOLINA et al., 2010)

4. CONCLUSÕES

Os isolados Bacteriano *Bti* e *Bl* na concentração 24×10^8 e 28×10^8 UFC ml apresentaram elevada atividade biológica sobre larvas de 3º instar de *C. capitata*.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTTON, M. et al. Moscas-das-frutas na fruticultura do clima temperado: situação atual e perspectivas de controle através do emprego de novas formulações de iscas tóxicas e de captura massal. **Agropecuária Catarinense**, v. 29, n. 2, p. 103-108, 2016.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. Biogeografia. **Moscas-dasfrutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, p. 93-98, 2000.

MARTINS, L.N.; LARA, A.P.S.S.; SANTOS, L. A.; FERREIRA, M. S.; LEITE, F. P. L.; GARCIA, F. R. M. Biological Activity of *Bacillus thuringiensis* (Bacillales:Bacillaceae) in *Anastrepha fraterculus* (Diptera:Tephritidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 111, n. 3, p. 1486–1489, 2018.

MOLINA, C.A.; CAÑA-ROCA, J.F; OSUNA, A; VILCHEZ, S. Selection of a *Bacillus pumilus* strain highly active against *Ceratitis capitata* (Wiedemann) larvae. **Appl. Environ. Microbiol.** V.76, p: 1320–1327, 2010.

SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System: Getting Started with the SAS Learning**, 9.2 ed. SAS Institute, Carry, NC, 2011.

ZUCCHI, R.A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.15-22.