

SELEÇÃO DE FORMULAÇÕES MICROBIANAS PARA TRANSFERÊNCIA HORIZONTAL EM *Ceratitis capitata* (DIPTERA:TEPHRITIDAE)

CLAYTON MOREIRA LEAL¹; ALÍCIA VIEIRA DE SÁ²; JOSÉ OSMÃ TELES MOREIRA³;
BEATRIZ AGUIAR JORDÃO PARANHOS⁴; CARLOS ALBERTO TUÃO GAVA⁵

INTRODUÇÃO

A mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) é considerada a praga chave de importância econômica para a fruticultura, apresentando alta prolificidade e ampla diversidade de hospedeiros. Os danos diretos são ocasionados pela oviposição das fêmeas. Os danos indiretos estão relacionados às exigências quarentenárias impostas pelos países importadores e que são livres da praga (FOLLET et al., 2019). O seu manejo ainda se dá pela aplicação de inseticidas em área total ou isca tóxica e coleta massal. No entanto, o uso de inseticidas pode contaminar os frutos e levar ao desenvolvimento populações resistentes. Assim, formas mais seguras, como a técnica do inseto estéril (TIE) é recomendada. A TIE consiste na liberação massal de machos estéreis para acasalar com fêmeas no campo e não gerar descendentes (TOLEDO et al., 2017).

Uma nova estratégia no controle de mosca-das-frutas combina o uso da TIE com fungos entomopatogênicos. A estratégia baseia-se na liberação dos machos estéreis infestados com conídios dos fungos que são disseminados na população durante a cópula ou tentativas de cópula com fêmeas selvagens (TOLEDO et al., 2017). No entanto, formulações impróprias podem afetar o comportamento sexual do macho e prejudicar a eficiência de controle da TIE. A adição de adjuvantes adequados pode melhorar o comportamento do macho após a infestação, melhorando seu comportamento e aumentar eficiência de transferência horizontal.

O trabalho teve como objetivo selecionar diferentes amidos como adjuvante em formulações fúngicas contendo *B. bassiana* e *M. anisopliae* para aplicar em machos estéreis tsl Vienna-8 e avaliar a eficiência da transmissão horizontal em condições de laboratório e gaiola de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Universidade do Estado da Bahia. UNEB. Email: claytonengenharia.agro@gmail.com
2. Universidade de Pernambuco UPE. Email: a_vieira16@outlook.com
3. Universidade do Estado da Bahia. UNEB. Email: jomoreirano@uneb.br
4. Embrapa Semiárido CPATSA. Email: gava@cpatsa.embrapa.br
5. Embrapa semiárido CPATSA. Email: beatriz.paranhos@embrapa.br

O experimento foi conduzido no Laboratório de Controle Biológico da Embrapa Semiárido. Os machos, tsl Vienna-8, foram fornecidos pela Biofábrica Moscame Brasil e as fêmeas de *C. capitata* foram criadas no laboratório de entomologia da Embrapa. As formulações foram aplicadas em insetos letárgico por resfriamento a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}/30\text{s}$ a uma dose de 10^9 conídios g^{-1} de *B. bassiana* LCB289 e *M. anisopliae* LCB255 misturados com amido de milho, batata, arroz e mandioca de grau alimentício.

Após o tratamento, os machos foram mantidos gaiola de laboratório (30 x 30 x 30 cm) onde ficaram 4 horas em recuperação. Em seguida os insetos foram transferidos para gaiolas contendo fêmeas virgens e sexualmente maduras da linhagem de laboratório. Após 24h, as fêmeas foram retiradas e inseridas em gaiolas contendo machos saudáveis da linhagem de laboratório para avaliação de uma potencial transferência horizontal secundária pela realização de re-cópulas ou tentativas com fêmeas previamente infestadas pelo contato com tsl tratados. Todos os insetos receberam alimento e água *ad libitum*. Avaliou-se a mortalidade de fêmeas que acasalaram com machos tsl tratados com amidos de diferentes fontes botânicas e a mortalidade dos machos da linhagem de laboratório. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2 com cinco repetições com 20 insetos cada. O tratamento controle consistiu na aplicação de amido puro para correção da mortalidade natural dos insetos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). O experimento foi repetido por duas vezes com grupos diferentes de insetos.

No experimento em gaiola de campo (2m x 2m), foram liberados 30 fêmeas sadias e 30 machos infestados com formulação em amido de mandioca contendo 10^9 conídios g^{-1} de LCB289. O tratamento controle foi constituído da liberação de 30 machos tratados apenas com amido de mandioca. Machos e fêmeas foram liberados no início da manhã e as fêmeas foram recolhidas ao final do dia em frascos individualizados e levadas para o laboratório para monitoramento da mortalidade. Os cadáveres foram esterilizados superficialmente utilizando o protocolo de etanol, hipoclorito de sódio e água destilada estéril, em seguida, depositados em placas de petri com papel de filtro umedecido. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com duas repetições contendo 30 fêmeas e 30 machos em cada gaiola e os dados da mortalidade foram analisadas pelo método de Kaplan-Meier comparando as curvas entre si pelo teste de Mantel – Cox ($p < 0,05$). Todos os experimentos foram repetidos por duas vezes com lotes independentes de insetos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os adjuvantes e os isolados na mortalidade das fêmeas acasaladas com machos infestados. As formulações contendo LCB289 mostraram mortalidade de

fêmeas significativamente diferentes entre si e a formulação em amido de batata apresentou valores significativamente menores em relação ao amido de mandioca ($p < 0,05$). Não houve diferença entre os adjuvantes na mortalidade das fêmeas com LCB255 (Figura 1A). Na transferência horizontal das fêmeas para machos, o amido de milho, batata e mandioca resultaram em mortalidade estatisticamente similar entre si e significativamente ($p < 0,05$) maior que o arroz para o LCB289. Com o fungo LCB255, o amido de milho causou a maior mortalidade nos machos de laboratório ($p < 0,05$) após copular com as fêmeas pareadas por 24h com machos tsl infestados (Figura 1B).

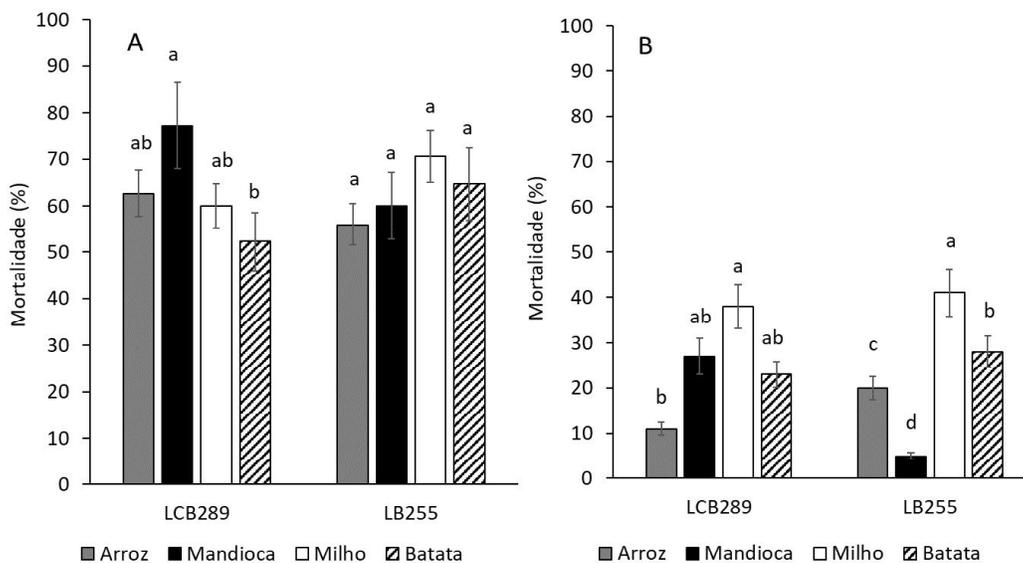


Figura 1. Mortalidade de fêmeas (A) e machos (B) de linhagem de laboratório de *C. capitata* após pareamento das fêmeas com machos tratados com diferentes formulações contendo 10^9 conídios g^{-1} de *B. bassiana* LCB289 ou *M. anisopliae* LCB255. As letras comparam a mortalidade para os formulantes em cada fungo e colunas com letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Houve diferença significativa entre a curva de mortalidade de fêmeas mantidas em gaiolas de campo com machos tsl previamente tratados com LCB289 e o tratamento controle pela análise de Kaplan-Meier ($\chi^2 = 44,83$; GL=1; $p < 0,001$) em condições de campo. A mortalidade acumulada de fêmeas ao final do experimento foi de 72,3% para as gaiolas com liberação de machos tratados, com sobrevivência mediana de 4,6 dias, enquanto no tratamento controle foi de 14% (Figura 2).

Os resultados corroboram com os achados de Toledo et al (2007) que relataram mortalidade de 80% em fêmeas de *Anastrepha ludens* em cópula com machos tratados com cepas virulentas, e de Quesada-Moraga et al (2008) com mortalidade de fêmeas de *Ceratitis capitata* de 90%. As formulações de amido de mandioca e milho permitiram adequada recuperação tendo baixa influência apresentaram a maior eficiência de controle com elevada mortalidade de fêmeas. Após copular com machos infestados as fêmeas transmitiram inóculo para machos não infestados causando a maior mortalidade dos machos com amido de milho. Conclui-se que machos estéreis

tratados com formulações em amido de milho ou mandioca podem disseminar inóculo para fêmeas na cópula ou tentativa, ou para machos em interações sociais no campo (Toledo et al., 2007).

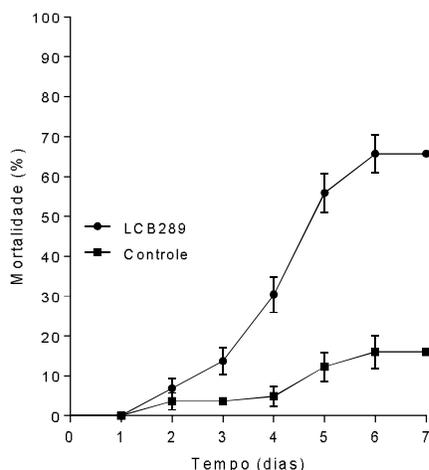


Figura 2. Curva de mortalidade de fêmeas de linhagem de laboratório de *C. capitata* após liberação em gaiola de campo com machos tratados com formulação em amido contendo 10^9 conídios g^{-1} de *B. bassiana* LCB289.

CONCLUSÕES

Formulação em amido de milho e mandioca são adequados para tratar machos estéreis ts1 Vienna-8 para disseminar inóculo de *B. bassiana* e *M. anisopliae* através da técnica do inseto estéril (TIE) contra a população de *C. capitata*.

REFERÊNCIAS

- FOLLETT, P. A. et al. New associations and host status: Infestability of kiwifruit by the fruit fly species *Bactrocera dorsalis*, *Zeugodacus cucurbitae*, and *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). **Crop Protection**, v. 115, n. July 2018, p. 113–121, 2019.
- TOLEDO, J. et al. Pathogenicity of three formulations of *Beauveria bassiana* and efficacy of autoinoculation devices and sterile fruit fly males for dissemination of conidia for the control of *Ceratitis capitata*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 164, n. 3, p. 340–349, set. 2017.
- TOLEDO, J. et al. Horizontal transmission of *Beauveria bassiana* in *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) under laboratory and field cage conditions. **Journal of Economic Entomology**, v. 100, p. 291–297, 2007.
- QUESADA-MORAGA, E. et al. Horizontal transmission of *Metarhizium anisopliae* among laboratory populations of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). **Biological Control**, v. 47, p. 115–124, 2008.