

INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO DO NEMATÓIDE ENTOMOPATOGÊNICO *Heterorhabditis baujardi* LPP7 NA MORTALIDADE DE PUPAS DE *Ceratitis capitata*

Minas, R.S.¹, Burla, R.S., Machado, I.R., Robaina, R.R., Dolinski, C.M., Souza, R.M.

¹Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro/CCTA, Av. Alberto Lamego, 2000 – CEP: 28013-600, Campos dos Goytacazes – RJ, ramonminas@bol.com.br

Resumo- As moscas-das-frutas estão entre as principais pragas da fruticultura mundial, ocasionando perdas elevadas na produção, além de restringirem as exportações de frutas frescas. Os nematóides entomopatogênicos (NEPs) tem sido estudados contra pragas agrícolas com variado grau de sucesso. O presente trabalho teve o objetivo de testar nove concentrações (5, 30, 55, 80, 105, 130, 155, 180 e 205) de juvenis infectantes (JIs) da linhagem *Heterorhabditis baujardi* LPP7. A unidade experimental foi constituída por uma ponteira de micropipeta, esterilizadas, preenchidas com um grama de areia (autoclavada por 2 horas, seca por 48 horas em estufa a 100 °C e umedecida a 20 % com água destilada), JIs e uma pupa. Cada tratamento foi constituído por 40 unidades experimentais. O experimento foi conduzido em câmara climatizada a 28 °C e a 80% UR, onde permaneceram até que se observasse a emergência dos adultos. Para as diferentes concentrações foi testado o ajuste por equações de regressão com o programa Os resultados mostraram que as concentrações próximas a 130 JIs/unidade experimental apresentaram altas taxas de mortalidade (> 85%) em pupas de *Ceratitis capitata*.

Palavras-chave: nematóides entomopatogênicos, *Ceratitis capitata*, controle biológico

Área do Conhecimento: Agronomia

Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas frescas do mundo, produzindo cerca de 35 milhões de toneladas anualmente e gerando cerca de quatro milhões de empregos diretos (AGRIANUAL, 2005).

No território nacional as espécies de moscas-das-frutas de importância econômica pertencem a 4 gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis* (Diptera: Tephritidae). No entanto, do ponto de vista agrícola, apenas *Ceratitis capitata* (Wiedemann) e 7 das 94 espécies de *Anastrepha* que ocorrem no Brasil são as moscas-das-frutas economicamente importantes no país (ZUCCHI, 2000).

A mosca ataca preferencialmente frutos maduros (amarelos), onde deposita seus ovos. Depois da eclosão, que se dá no interior dos frutos, a larva completa o ciclo, saindo apenas para se transformar em pupa, o que ocorre no solo. Normalmente há mais de uma larva no interior do fruto. O desenvolvimento larval se completa em 11 a 14 dias e o período pupal varia de 10 a 15 dias, sendo o ciclo de vida completado em 23 a 33 dias e a longevidade de adultos é de aproximadamente 160 dias.

A mosca-do-Mediterrâneo (*C. capitata*) é originária da Região Noroeste da África e atualmente está amplamente distribuída nas regiões temperadas e tropicais de todo o mundo, e no Brasil tem relatos em 16 Estados brasileiros (ZUCCHI, 2001).

A incidência de tefritídeos causa prejuízos diretos à fruticultura regional, provoca aumento no custo de produção devido à necessidade de controle e ainda, restringe a comercialização no mercado externo. (MALAVASI et al., 2000). Diante desses entraves na exportação de frutos, e devido à mudança de mentalidade da população nas últimas décadas em relação à preservação ambiental e à produção de alimentos isentos de resíduos tóxicos, pesquisas têm sido direcionadas à busca de métodos de controle de pragas ambientalmente seguros e que não prejudiquem a saúde humana.

Dentre os vários métodos existentes, o controle biológico utilizando NEPs tem apresentado boa eficiência sobre várias pragas da agricultura mundial. Os NEPs são organismos não segmentados e invertebrados pertencentes ao Phylum Nematoda, os quais têm estabelecido co-evolutivamente um parasitismo obrigatório com insetos (KAYA & STOCK, 1997).

Os NEPs (Rhabditida: Steinemematidae, Heterorhabditidae) têm sido estudados nos sistemas agrícolas para controle de insetos praga, com variações no grau de sucesso e com alta potencialidade para controle de pragas do solo, pois, matam o hospedeiro dentro de 2 a 3 dias. As bactérias e tecidos degradados do hospedeiro fornecem fontes de nutrientes para o desenvolvimento dos nematóides. Estes geralmente passam duas gerações dentro do hospedeiro em um período de dez dias, dependendo da temperatura e da densidade inicial de inóculo (ADAMS e NGUYEN, 2002).

Os (NEPs) vêm sendo considerados, nos últimos anos, ferramentas efetivas a serem incorporadas em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) em diferentes culturas. Diante da ausência de trabalhos utilizando NEPs no controle biológico de *C. capitata* o presente trabalho teve o objetivo de avaliar qual a influencia da concentração de JIs na mortalidade de pupas de moscas-das-frutas *C. capitata*.

Metodologia

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) testando a linhagem *H. baujardi* LPP7 e nove concentrações de JIs (5, 30, 55, 80, 105, 130, 155, 180 e 205) com 40 repetições cada. A unidade experimental foi constituída por ponteiras azuis de micropipeta, esterilizadas, preenchidas com um grama de areia (autoclavada por 2 horas, seca por 48 horas em estufa a 100 °C e umedecida a 20 % com água destilada), JIs e uma pupa de *C. capitata*.

Com o auxílio de um capilar foi obtido a concentração de cinco JIs e para as demais concentrações foram feitas suspensões de JIs ajustadas pelo método volumétrico. As ponteiras foram fechadas com plástico PVC e distribuídas sobre uma base feita de isopor (20 mm). O experimento foi conduzido em câmara climatizada a 28 °C e 80% de umidade relativa, onde permaneceram por 15 dias. Para as diferentes concentrações foi testado o ajuste por equações de regressão com o programa Genes. O experimento foi repetido para a confirmação dos dados.

Resultados

A análise de regressão mostra a forte relação entre a mortalidade de pupas de *C. capitata* em função da concentração de JIs de *H. baujardi* LPP7. Observou-se que há um incremento no índice de mortalidade à medida que há um acréscimo no numero de JIs, demonstrando que tal variável esta intimamente ligada a mortalidade do hospedeiro. O coeficiente de determinação da primeira repetição foi: $R^2: 96.187$ refletindo com segurança a precisão de tal efeito (Figura 1). Na repetição do experimento, novamente foi constatada a relação que existe entre as variáveis estudadas com coeficiente de determinação $R^2: 96.235$ (Figura 2). Os resultados mostraram que as concentrações próximas a 130 JIs/unidade experimental apresentaram altas taxas de mortalidade (> 85%), entretanto com a utilização de maiores concentrações a taxa de mortalidade estabiliza com tendência de decréscimo, isso pode ocorrer devido a competição entre os JIs na unidade experimental.

Equação do 2º Grau: $Y = 14.369 + 0,77333054X - 0,00198934X^2$. $R^2: 96.187$

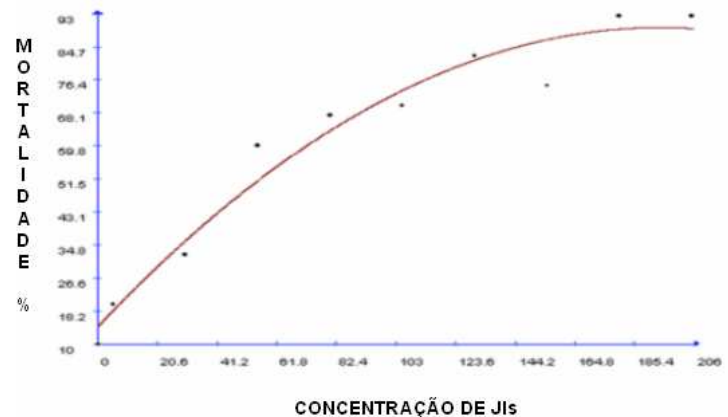


Figura 1 - Porcentagem de mortalidade de pupas de *Ceratitis capitata* em função das diferentes doses de juvenis infectantes (JIs) da linhagem *Heterorhabditis baujardi* LPP7.

Equação do 2º Grau: $Y = 12,51 + 0,81716443X - 0,00208319X^2$. $R^2: 96,235$

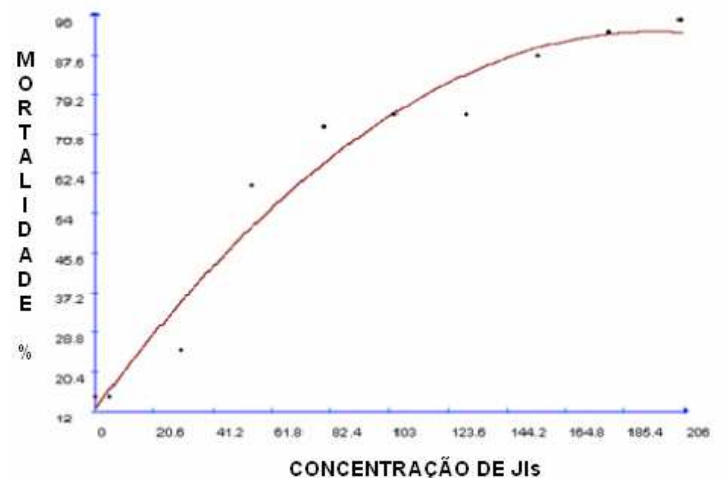


Figura 2 - Porcentagem de mortalidade de pupas de *Ceratitis capitata* em função das diferentes doses de juvenis infectantes (JIs) da linhagem *Heterorhabditis baujardi* LPP7.

Discussão

Baseado nos valores de mortalidades encontrados podemos dizer que as diferentes dosagens de JIs de *H. baujardi* LPP7 proporcionam taxas de mortalidades diferentes em pupas de *C. capitata*.

Andaló et al. (2004), utilizaram em seu experimento diferentes concentrações de NEPs (25, 50 e 100 JIs) e três espécies de NEPs e

observaram que as menores concentrações foram as mais virulentas no controle de *Dysmicoccus texensis*. Isto, pode ter ocorrido devido a competição entre os JIs. No presente trabalho, a análise de regressão mostrou que o aumento na taxa de controle não é infinito, pois acima de 180 JIs por pupa de *C. capitata*, a mortalidade se torna constante com tendência a decrescer. Isso provavelmente acontece devido à competição intra-específica do JIs para penetrar no hospedeiro.

Kaya & Stock (1997) utilizando *Steinernema carpocapsae* obtiveram 50% de mortalidade utilizando 58 JIs por pupa de *C. capitata*.

Lindegren & Vail (1986) avaliaram e encontraram uma mortalidade de 50% utilizando 560 JIs por pupas de *C. capitata*.

Almeida et al (2007), testaram o nematóide *Heterorhabditis* sp. (isolate IBCBn 05) em pré-pupas de *C. capitata* (200 JIs por pré-pupa) e obtiveram em torno de 60% de controle.

Contudo, a linhagem aqui apresentada se mostrou bem mais eficiente, uma vez que em concentrações bem inferiores usadas no presente trabalho foram obtidas mortalidades superiores aos trabalhos citados.

Conclusão

Os nematóides entomopatogênicos demonstraram serem ferramentas de grande importância, quanto ao seu uso no controle de pupas de *C. capitata*. Sendo que sua utilização estaria na dependência da sua disponibilidade no mercado e do preço final do produto. Estudos de produção "in vitro" de *Heterorhabditis* sp. tem sido realizado com meio de cultura artificial, apresentando custos relativamente baixos para obtenção do nematóide. Considerando-se os resultados satisfatórios obtidos neste trabalho, é possível que em um futuro próximo os nematóides entomopatogênicos estejam disponibilizados como mais uma ferramenta para ser utilizada no manejo integrado de pragas. Ainda são necessários testes de campo para sabermos em que condições ambientais as linhagens testadas se adaptaram.

Referências

- ADAMS, B.J. & NGUYEN, K.B. Taxonomy and systematics. 1-28p. In: GAUGLER, R. (Ed.). **Entomopathogenic nematology**. New Jersey: Rutgers University, 2002.

- AGRICULTURAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativo, 521p. 2005.

- ALMEIDA, J.E.M.; BATISTA FILHO, A.; OLIVEIRA, F.C.; RAGA, A. Pathogenicity of the Entomopathogenic Fungi and Nematode on Medfly *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **BioAssay** 2:7. ISSN 1809-8460. 2007.

- ANDALÓ, V.; MOINO JR., A.; SANTO-CECÍLIA, L.V.C.; SOUZA, G.C. Seleção de isolados de fungos e nematóides entomopatogênicos para a cochonilha-da-raiz-do-cafeeiro (*Dysmicoccus texensis*) (Tinsley). **Arq. Inst. Biol.** 71:181-187, 2004.

- KAYA, H. K.; STOCK, P. Techniques in insect nematology. In: Lacey, L. **Manual of techniques in insect pathology**. Academic Press, p.281-324, 1997.

- LINDEGREN J.E.; VAIL, P.V. Susceptibility of Mediterranean fruit fly, melon fly and oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) to the entomogenous nematode *Steinernema feltiae* in laboratory tests. **Environ. Entomol.** 15:465-468. 1986.

- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil – conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p. 2000.

- ZUCCHI, R.A. Espécies de Anastrepha, sinônimas, plantas hospedeiras e parasitoides. 41-48p. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 327p. 2000.

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