

CONTROLE BIOLÓGICO DE *Ceratitis capitata* UTILIZANDO DIFERENTES CONCENTRAÇÕES E LINHAGENS DE NEMATÓIDES ENTOMOPATOGÊNICOS

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 que causam os maiores prejuízos à fruticultura mundial. Esses prejuízos podem ser diretos, com perdas na produção e indiretos. Por serem pragas quarentenárias, existem barreiras comerciais impostas pelos países importadores. Nematóides entomopatogênicos (NEPs) são agentes promissores no controle biológico de pragas devido ao fato de possuírem alto potencial patogênico a insetos. Este trabalho objetivou avaliar o desempenho de diferentes linhagens de NEPs e concentrações de juvenis infectantes (JIs) no controle de larvas de *Ceratitis capitata*. As linhagens de NEPs utilizadas foram: *Heterorhabditis baujardi* LPP7, *Heterorhabditis* sp. LPP14 e LPP17. As concentrações de JIs utilizadas foram: 5, 25, 45, 65, 85 e 105. A unidade experimental foi composta por um eppendorf, uma larva de *C. capitata* em estágio L3, 1,5 gramas de areia com 20% de umidade e JIs. Cada tratamento foi composto por 40 repetições. Após 15 dias, foi contabilizado o número de insetos adultos que nasceram nos tratamentos. A maior porcentagem de mortalidade média (mais de 90%) foi alcançada com a concentração de 85 JIs/unidade experimental. Em todas as linhagens observou-se a tendência de decréscimo na taxa de controle com a utilização da dose de 105 JIs/unidade experimental. Os resultados demonstram que as linhagens utilizadas são capazes de controlar larvas de *C. capitata* em condições de laboratório e que a dosagem utilizada tem interferência na taxa de controle.

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

Área do Conhecimento: Agronomia

Introdução

Ceratitis capitata Wied., (1824) é um inseto originário de países do mediterrâneo que cultivam laranjas, maçãs, pêssegos, etc. Ela foi observada no Brasil pela primeira vez em 1905. Atualmente acha-se difundido por todo o território nacional, atacando pêssego, café, laranja, pêra, goiaba, entre muitos outros hospedeiros.

Em vista de sua facilidade adaptativa a climas bastante diversos, grande diversidade de hospedeiros, alta capacidade reprodutiva e facilidade de dispersão, a mosca-do-mediterrâneo é encontrada nos cinco continentes (RAGA et al., 1996).

Mais de 350 espécies de plantas foram catalogadas como hospedeiras de *C. capitata* (LIQUIDO et al., 1991), tendo 58 espécies botânicas referidas no Brasil, das quais 20 são espécies nativas (ZUCCHI, 2001).

Após o acasalamento, a fêmea permanece por alguns dias em fase de maturação dos ovos. Findando o período de pré-oviposição, quando esta estava se alimentando de proteínas e carboidratos para produzir ovos férteis, procura frutos próximo à maturação. Encontrando o fruto, introduz o ovipositor através da casca e põe de 1 a 10 ovos, dependendo do fruto (GALLO et al., 2002).

As larvas das moscas-das-frutas causam sérios prejuízos à fruticultura, pois se alimentam da polpa

dos frutos, tornando-os impróprios para o consumo “in natura” e para a industrialização (LOPES, et al., 2008).

Os NEPs (Rhabditida: Steinernematidae, 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 e de hábitos crípticos (MOLINA & LÓPEZ, 2003).

No interior do inseto hospedeiro, os nematóides liberam sua bactéria simbiote, a qual em combinação com toxinas produzidas pelos nematóides matam o hospedeiro dentro de aproximadamente três dias. As bactérias e tecidos degradados do hospedeiro fornecem fontes de nutrientes para desenvolvimento dos nematóides. Os nematóides geralmente passam duas gerações dentro do hospedeiro em um período de dez dias, dependendo da temperatura e da densidade inicial de inóculo (ADAMS & NGUYEN, 2002).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de diferentes linhagens de NEPs e concentrações de JIs no controle de larvas de *C. capitata*.

Metodologia

O experimento foi montado no Laboratório de Entomologia e Fitopatologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. As linhagens de NEPs utilizadas foram: *H. baujardi*

LPP7, *Heterorhabditis* sp. LPP14 e LPP17. As concentrações de JIs utilizadas foram: 5, 25, 45, 65, 85 e 105 JIs. A unidade experimental foi composta por um eppendorf, uma larva de *C. capitata* em estágio L3, 1,5 gramas de areia com 20% de umidade e JIs. Cada tratamento foi composto por 40 repetições. Todo o material utilizado no experimento foi autoclavado. O experimento foi conduzido em câmara climatizada a 28° C e 80% de umidade relativa, onde permaneceu por 15 dias, tempo suficiente para que as larvas se transformassem pupas e posteriormente em adultos ou morressem por infecção dos JIs.

Após os 15 dias, foi contabilizado o número de insetos adultos que nasceram nos tratamentos.

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado (DIC). As médias encontradas para cada espécie foram avaliadas por análise de regressão, com o programa Genes.

Resultados

As linhagens *H. baujardi* LPP7, *Heterorhabditis* sp. LPP14 e LPP17 se mostraram eficientes com relação ao controle de larvas de *C. capitata* em condições de laboratório. A análise de regressão para as três linhagens, mostrou uma relação direta entre a dosagem de JIs e as mortalidades médias, ou seja, quanto maior a dose de JIs (até certa dosagem) maior a mortalidade em larvas de terceiro estágio de *C. capitata*. Em todas as linhagens, a maior porcentagem de mortalidade média (mais de 90%) foi alcançada com a concentração de 85 JIs/unidade experimental. Em todas as linhagens observou-se a tendência de decréscimo na taxa de controle com a utilização da dose de 105 JIs. Isto pode ter acontecido devido ao grande número de JIs por unidade de área, ocasionando a competição entre os indivíduos (Figuras 1, 2 e 3).

Linhagem: *Heterorhabditis* sp. LPP14. Equação do 2º Grau: $Y = 22.536 + 1.65091705X - 0.00904796X^2$. $R^2: 99.184$

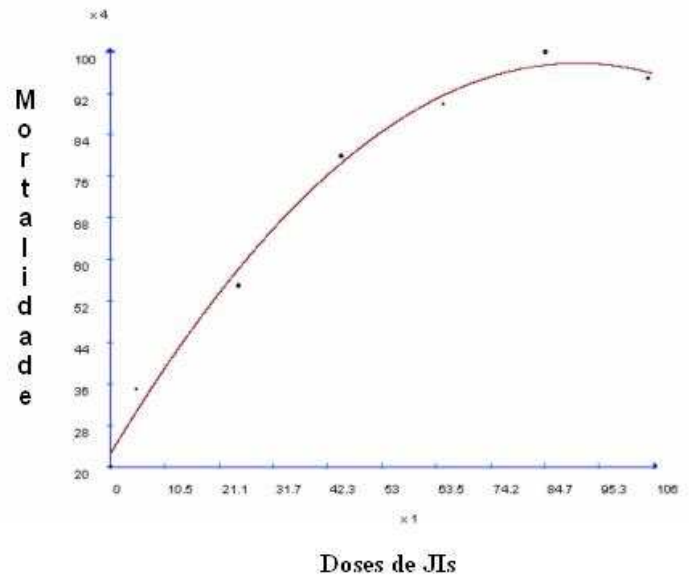


Figura 1 – Porcentagem de mortalidade de larvas de *Ceratitis capitata* em função das diferentes doses de juvenis infectantes (JIs) da linhagem *Heterorhabditis* sp. LPP14.

Linhagem: *Heterorhabditis baujardi* LPP7. Equação do 2º Grau: $Y = 25.494 + 1.85128494X - 0.01130754X^2$. $R^2: 96.597$

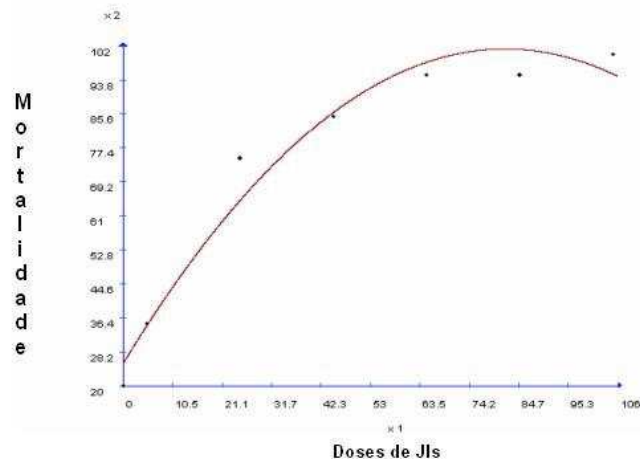


Figura 2 – Porcentagem de mortalidade de larvas de *Ceratitis capitata* em função das diferentes doses de juvenis infectantes (JIs) da linhagem *Heterorhabditis baujardi* LPP7.

Linhagem: *Heterorhabditis* sp. LPP17. Equação do 2º Grau: $Y = 32.711 + 1.47565411X - 0.00818886X^2$. $R^2: 85.987$

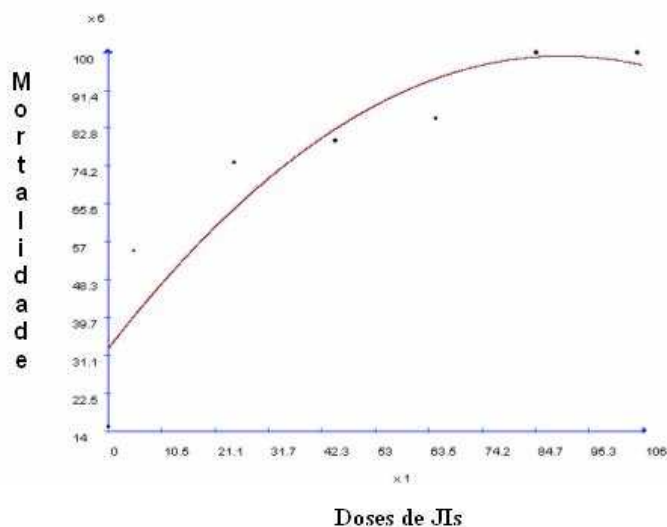


Figura 3 – Porcentagem de mortalidade de larvas de *Ceratitiss capitata* em função das diferentes doses de juvenis infectantes (JIs) da linhagem *Heterorhabditis* sp. LPP17.

Discussão

Rodhe & Moino Junior (2007), testaram o controle de larvas de *C. capitata* utilizando *Steinernema carpocapsae* e obtiveram 99,49% de mortalidade sob concentração de 274 JIs/larva e controle de 69,88% utilizando *Heterorhabditis* sp. RSC01 na concentração de 293 JIs/larva. Comparando com o trabalho anterior, as linhagens testadas neste trabalho obtiveram taxas de controles similares ou mais elevadas, porém com concentração menor de JIs.

Leite et al., (2003), conseguiram taxa de controle em torno de 80% da cigarrinha da raiz da cana-de-açúcar (*Mahanarva fimbriolata*) mediante a utilização do nematóide *Heterorhabditis* sp., isolado CCA em condições de laboratório.

Alves et al., (2005) avaliaram a patogenicidade de nematóides entomopatogênicos da família Steinernematidae contra o cascudinho, *Alphitobius diaperinus* e observaram que *S. carpocapsae* – ARO e *S. carpocapsae* - UFEND alcançaram valores médios de mortalidade confirmada de 48 e 40%, respectivamente. Por outro lado, *S. glaseri* demonstrou ser pouco patogênico, visto que o maior percentual de mortalidade foi de 3,3%, obtido na maior concentração (120 JI/inseto).

Os testes realizados neste trabalho foram realizados em laboratório, porém, sabe-se que os NEPs possuem alto potencial para controle de *C.*

capitata no campo, pois, parte do ciclo desta praga ocorre no solo, local onde se encontram os NEPs.

Conclusão

De acordo com os resultados encontrados, podemos concluir que as linhagens utilizadas neste experimento são capazes de controlar larvas de *C. capitata* e que possui alto potencial para ser incorporado nos programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP). Percebemos também que a concentração de JIs tem correlação positiva com a mortalidade das larvas de *C. capitata*, sendo que doses muito altas podem estimular a competição entre os indivíduos, prejudicando assim, o processo de infecção.

No entanto, devemos sempre lembrar que cada ambiente tem suas particularidades (tipo de solo, temperatura, pluviosidade, entre outros), portanto, ao utilizar os organismos para controle biológico em nível de campo devemos procurar utilizar a espécie de NEPs mais adaptada para cada região, bem como ajustar a dosagem de JIs a ser utilizada para que os NEPs possam ser eficientes no programas de MIP.

As linhagens de NEPs utilizadas neste trabalho demonstraram que são bastante eficientes no controle de larvas de *C. capitata* em condições de laboratório, sendo necessários testes de campo para avaliar a eficiência de controle nas diversas condições edafoclimáticas existentes.

Referências

- ADAMS, B.J.; NGUYEN, K.B. Taxonomy and systematics. In: GAUGLER, R. **Entomopathogenic Nematology**. Wallingford: CABI Publishing, 2002. p.1-34.
- ALVES, L.F.A., RODHE, C., ALVES, V.S. Patogenicidade de *Steinernema glaseri* e *S. carpocapsae* (Nematoda: Rhabdita) contra o cascudinho, *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Neotrop. Entomol.** v.34, n.1, p. 139-141. 2005.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R. P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J.D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 920p. 2002.
- LEITE, L.G., MACHADO, L.A., AGUILLERA, M.M., RODRIGUES, R.C.D., NEGRISOLI JUNIOR, A.S. Patogenicidade de *Steinernema* e *Heterorhabditis* (Nematoda: Rhabditida) contra ninfas da cigarrinha-das-raízes da cana-de-açúcar,

Mahanarva fimbriolata (Hemiptera: Cercopidae).
Rev. Agricultura, v.78, n.1, p.139-148, 2003.

- LIQUIDO, N.J.; S HINODA, L.A.; C UNNINGHAM, R.T. Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): an annotated world review. **Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America**, n.77, p.1-52, 1991.

- LOPES, E.B., BRITO, C.H., BATISTA, J.L., ALBUQUERQUE, I.C. Tratamento hidrotérmico no controle de larvas de *Ceratitis capitata* em frutos de tangerina. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.2., n.2, p.23-28. 2008.

- MOLINA J.P.; LÓPEZ, N.J.C. Supervivencia y parasitismo de nematodos entomopatógenos para el control de *Hypothenemus hampei*, (Coleoptera: Scolytidae) en frutos de café. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, v.29, n.4, p.523-533. 2003.

- RAGA, A.; YASUOKA, S.T.; AMORIM, E.O.; SATO, M.E.; SUPLICY FILHO, N.; FARIA, J.T. Sensibilidade de ovos de *Ceratitis capitata* (WIED., 1824) irradiados em dieta artificial em em frutos de manga (*Mangifera indica* L.). **Sci. agric.** [online]. vol.53, no.1. ISSN 0103-9016. 1996.

- RODHE, C.; MOINO JUNIOR, A. **Avaliação de nematóides entomopatogênicos (Rhabditida) para o controle da mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia) – Lavras – Minas Gerais. Universidade Federal de Lavras, 74p. 2007.

- ZUCCHI, R.A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Eds.). **Pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora. p15-22. 2000.