

**PATOGENICIDADE DE NEMATÓIDES ENTOMOPATOGÊNICOS
A LARVAS DE 6º INSTAR DO BICHO-FURÃO, *Ecdytoplopha
aurantiana* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE), E AVALIAÇÃO DE
DOSAGENS DE *Heterorhabditis indica* NA MORTALIDADE DO
INSETO**

Luis G. Leite¹

Fernando M. Tavares^{1,2}

Roberto M. Goulart³

Antonio Batista Filho¹

José R. P. Parra⁴

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar a patogenicidade de diferentes nematóides entomopatogênicos contra larvas de 6º instar do bicho-furão dos citros, *Ecdytoplopha aurantiana*, e o efeito de diferentes dosagens do nematóide *Heterorhabditis indica* (IBCB n5) na mortalidade do inseto. Os nematóides *H. indica* (IBCB n5) e *Steinernema carpocapsae* (CCA) foram os mais patogênicos contra *E. aurantiana*, proporcionando 100% de mortalidade dos insetos com apenas 4 dias da inoculação; seguidos do *Heterorhabditis* sp. (CCA) e *Steinernema glaseri* (CCA) com respectivamente, 36 e 20%. O nematóide *H. indica* aplicado dentro de recipientes contendo solo arenoso, nas dosagens de 0,1; 0,4; 1,6 e 6,4 JI/cm², proporcionou mortalidades do inseto de 40, 76, 92 e 100%, respectivamente, para larvas liberadas dentro dos recipientes logo após a aplicação do agente. A dosagem de 1,6 JI/cm² parece ser a mais adequada para uso em testes de campo visando o controle do bicho-furão, já que proporcionou mortalidade acima de 80%, não diferindo significativamente

da maior dosagem. A liberação de larvas dentro dos recipientes aos 15 dias da aplicação do nematóide resultou em mortalidade do inseto ainda maior, com todas as dosagens proporcionando 100% de mortalidade exceto a menor dosagem com 88%.

Palavras-chave: controle biológico, *Steinernema* spp., *Heterorhabditis indica*, citros, bioinseticidas

**PATHOGENICITY OF ENTOMOPATHOGENIC NEMATODES
AGAINST 6th INSTAR LARVA OF THE FRUIT-BORER,
Ecdytoplopha aurantiana (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE), AND
EVALUATION OF DOSAGES OF *Heterorhabditis indica* FOR THE
MORTALITY OF THE INSECT**

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the pathogenicity of entomopathogenic nematodes to 6th instar larva of the citrus fruit borer, *Ecdytoplopha aurantiana*, and the effect of different dosage of *Heterorhabditis indica* (IBCB n5) to the insect. The nematodes *H. indica* (IBCB n5) and *Steinernema carpocapsae* (CCA) were the most pathogenic ones against the insect, providing 100% mortality 4 days after the inoculation, followed by *Heterorhabditis* sp. (CCA) and *Steinernema glaseri* (CCA) with respectively, 36 and 20%. The nematode *Heterorhabditis indica* applied inside pots containing sand soil, at the dosage of 0.1, 0.4, 1.6 and 6.4 IJ/cm², provided insect mortality of 40, 76, 92 and 100%, respectively, for the larva of *E. aurantiana* released inside the pots soon after the application of the agent. The dosage 1.6 IJ/cm² seems the best one for using in field trial aiming the control of *E. aurantiana*, since it

provided mortality higher than 80%, not differing significantly from the highest dosage. The releasing of larvae inside the pots 15 days after the nematode application resulted in an increasing of the insect mortality, with all the dosage providing 100% mortality, except the lowest dosage with 88%.

Key words: biological control, *Steinernema* spp., *Heterorhabditis indica*, citrus, bioinsecticides.

INTRODUÇÃO

Dentre as pragas de importância econômica que ocorrem na cultura de citros, atualmente, destaca-se o bicho-furão dos citros, *Ecdytoplopha aurantiana* Lima, 1927 (Lepidoptera: Tortricidae). Essa espécie ocorre em toda a América do Sul, sendo que no estado de São Paulo, o ataque dessa praga inicia-se a partir de novembro, aumentando nos meses de janeiro, fevereiro e março. Altas infestações podem causar até 50% de perdas de frutos, sendo Pêra, Natal e Valência as variedades mais atacadas por essa praga, embora ela possa ocorrer também em outras variedade (Prates, 1992). As perdas econômicas devido ao ataque de *E. aurantiana* são estimadas em cerca de 50 milhões de dólares/ano para a citricultura brasileira, pois os frutos ficam, após o ataque, imprestáveis para o comércio e indústria (Fundecitrus, 2000). Em Trinidad-Tobago, até 40% dos frutos por planta cítrica foram danificados (White, 1993), sendo que no Brasil os surtos podem comprometer até 1,5 caixas de frutos por planta (Prates & Pinto, 1988; Prates & Pinto, 1995).

Garcia (1998) observou que a praga pode apresentar de sete a 8,2 gerações anuais nas principais regiões citrícolas do Estado de São Paulo, responsáveis por 85,5% da produção brasileira (FNP, 2001).

As mariposas de *E. aurantiana* colocam os ovos na superfície dos frutos, sendo que aqueles proveniente de criação em dieta artificial apresentaram um período embrionário de aproximadamente cinco dias (Pinto, 1994; Pinto, 1995; Nakano & Soares, 1995; Garcia, 1998). Após a eclosão, as lagartas penetram no interior do fruto, onde se alimentam da polpa, com um período larval de até 20 dias (Lima, 1927). Ao final deste período, abandonam o fruto para pupar no solo, protegendo a pupa tecendo um casulo composto de teia, fragmentos do solo e restos vegetais. Poucas lagartas pupam no próprio fruto. Após 12 a 20 dias, as pupas livram-se do casulo momentos antes da emergência e saem do solo como adultos (Lima, 1927; Schultz, 1939; White, 1993). Garcia (1998) verificou que o inseto é muito sensível aos baixos valores de umidade relativa do ar (UR), diminuindo a longevidade e capacidade de postura nas baixas UR (30 a 50%). Solos muito encharcados ou secos afetam as pupas e diminuem a emergência de *E. aurantiana* (Carvalho, 2003).

Atualmente, medidas estudadas e já em uso para o controle do inseto referem-se uso de produtos químicos para o controle de adultos, uso de insetos parasitóides para o controle de ovos (Molina, 2003), e uso de produtos fisiológicos e biológicos a base de *Bacillus thuringiensis* para o controle de larvas recém-eclodidas, antes de penetrarem nos frutos. A catação dos frutos caídos e dos frutos atacados ainda nas plantas cítricas também deve ser realizada (Prates & Pinto, 1988), pois representa 70% da eficiência do controle (Pinto, 1994; 1996), sendo a medida complementar mais eficiente para interromper o ciclo do inseto (FUNDECITRUS, 1996).

Assim, medidas de controle estão sendo estudadas ou utilizadas para o controle do inseto em todas as suas fases, sendo a fase de pupa aquela menos estudada como alvo a ser controlado. O controle biológico dessa praga pelo uso de nematóides entomopatogênicos merece ser

estudado uma vez que esse inseto, no 6º instar da fase larval, desce para o solo onde permanece durante a fase de pupa, tornando-se um alvo fácil para a atuação desses agentes.

O objetivo deste estudo foi avaliar a patogenicidade de diferentes nematóides entomopatogênicos contra larvas de 6º instar do bicho-furão e o efeito de diferentes dosagens do nematóide *Heterorhabditis indica* Poinar, Karunakar & David, 1992 (isolado IBCB n5) na mortalidade do inseto.

MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo foram utilizadas larvas de 6º instar de *E. aurantiana* obtidas de criação em laboratório usando dieta artificial.

Teste de Patogenicidade

No teste de patogenicidade foram considerados 6 tratamentos representados pelos nematóides: *Steinernema glaseri* (Steiner, 1929) Wouts, Mracek (isolado CCA), *Steinernema carpocapsae* (Weiser, 1955) Wouts, Mracek (isolado CCA), *Heterorhabditis* sp. (isolado CCA), *H. indica* (isolado IBCB n5) e pela testemunha. As informações sobre a procedência desses nematóides estão descritas na Tabela 1. O nematóide *H. indica* está armazenado na coleção de nematóides entomopatogênicos do banco de entomopatógenos pertencente ao Instituto Biológico, Centro Experimental do Instituto Biológico, Campinas, SP, sendo que os nematóides *Heterorhabditis* sp., *S. glaseri* e *S. carpocapsae* estão armazenados na coleção da Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Araras, SP, tendo sido fornecidos por essa instituição. As duas espécies de *Steinernema* foram confirmadas pelo pesquisador Dr. Khuong Ba Nguyen da Universidade da Florida, Gainesville, FL, EUA. A espécie *H. indica* foi identificada em trabalho conjunto realizado pelos pesquisadores

do Instituto Biológico Dra. Carmen Maria Ambrós Ginarte e Dr. Ricardo Harakava, com a colaboração do Dr. Khuong Ba Nguyen, usando análises morfométricas e biomoleculares. Para o bioensaio, esses nematóides foram produzidos "in vivo" usando larvas de *Galleria mellonella* como hospedeiro.

Tabela 1. Nematóides usados para o teste de patogenicidade.

Nematóide	Fonte de isolamento	Origem
<i>Heterorhabditis indica</i> (IBCB n5)	Solo de cultura de citros	Itapetininga, SP
<i>Heterorhabditis</i> sp. (CCA)	Solo de cultura de milho	Araras, SP
<i>Steinernema glaseri</i> (CCA)	Ovo de <i>Mygdolus fryanus</i>	Araras, SP
<i>Steinernema carpocapsae</i>	-	-

Para cada tratamento foram utilizadas 5 repetições, sendo cada repetição representada por 10 larvas de 6º instar, agrupadas em um recipiente plástico de 9 x 5 cm contendo 200 mL de solo arenoso previamente esterilizado a seco e depois umedecido para 10% de umidade (p/p). Para a inoculação dos nematóides dentro do recipiente, suspensões aquosas dos organismos foram gotejadas sobre o solo. Os nematóides foram inoculados na dosagem de 12,58 juvenis infectivos (JI)/cm² (80 JI/inseto). Os recipientes foram fechados e acondicionados a 24°C, no escuro. As tampas continham pequenos furos (2 mm) para permitir trocas gasosas entre o ambiente interno e externo, sem alterar a umidade do solo. A avaliação foi feita 4 dias após a aplicação com base na mortalidade de pupas (pupas que não movimentavam a região abdominal).

Teste de dosagens

O nematóide *H. indica* (IBCB n5) foi escolhido para o teste de dosagens por resultar em 100% de mortalidade dos insetos e por já estar sendo produzido “in vitro” no laboratório de Controle Biológico, com base na metodologia descrita por Bedding (1984).

Para este teste foram considerados 5 tratamentos representados pelas dosagens 0,1; 0,4; 1,6 e 6,4 JI/cm² (equivalentes à 1,3; 5,3; 21,1 e 84,5 JI/larva, ou 1,0 x 10⁷; 4,0 x 10⁷; 1,6 x 10⁸ e 6,4 x 10⁸ JI/ha), e pela testemunha. Para cada tratamento foram utilizadas 5 repetições, sendo cada repetição representada por 10 larvas de 6º instar, agrupadas em um recipiente de plástico de 7 x 13 cm contendo 850 mL de solo arenoso previamente esterilizado a seco e depois umedecido para 10% de umidade. Para a inoculação dos nematóides dentro do recipiente, a suspensão aquosa do organismo foi gotejada sobre o solo. Os insetos foram transferidos para os recipientes 6 horas após a inoculação dos nematóides visando permitir uma melhor distribuição do agente no solo antes de transferir o hospedeiro.

Os recipientes foram vedados com pano de “filó” e tampados com tampa plástica, mantendo-se a tampa ligeiramente aberta em um dos lados (1 cm de abertura) com o propósito de permitir maior ventilação interna sem alterar a umidade do solo. Em seguida, os recipientes foram acondicionados a 24°C e 12 horas de fotofase. A avaliação foi realizada 15 dias após a liberação das larvas dentro dos recipientes, com base no número de adultos emergidos. Logo após a avaliação, um novo lote de larvas de *E. aurantiana* foi liberado nos recipientes procurando avaliar o efeito das diferentes dosagens na mortalidade do inseto 15 dias após a aplicação do nematóide. Para isso, foi utilizada a mesma metodologia já descrita anteriormente.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os nematóides *H. indica* (IBCB n5) e *S. carpocapsae* (CCA) foram os mais patogênicos contra larvas de 6º instar de *E. aurantiana*, com 100% de mortalidade dos insetos aos 4 dias da inoculação (Figura 1); diferindo significativamente ($F=454,72$; $P<0,001$) de *Heterorhabditis* sp. (CCA) e *S. glaseri* (CCA) com 36 e 20%, respectivamente. Para larvas do tortricídeo *Cydia pomonella*, as quais atacam o fruto da macieira, *S. carpocapsae* foi o nematóide mais virulento; seguido do *S. riobravis* e *H. bacteriophora* (Lacey & Unruh, 1998). Os nematóides *S. carpocapsae* e *S. feltiae* foram avaliados contra larvas do tortricídio *E. formosa*, as quais atacam frutos de cereja, tendo a primeira espécie também apresentado maior virulência, com 85% de mortalidade do inseto, comparada à segunda espécie com 50% de mortalidade (Murray *et al.*, 2004).

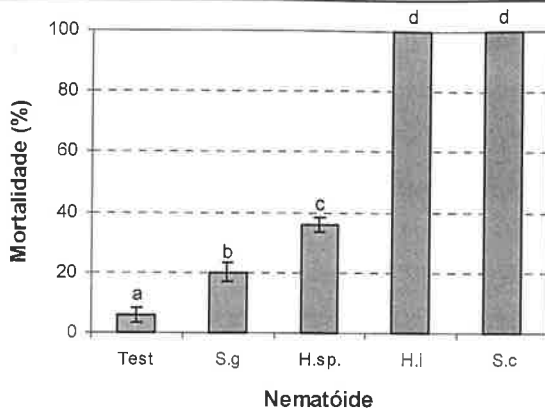


Figura 1. Mortalidade de larvas de 6º instar de *Ecdytolopha aurantiana* expostas aos nematóides *Steinernema glaseri* (Sg), *S. carpocapsae* (S.c), *H. indica* (H.i) e *Heterorhabditis* sp. (H.sp.). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os nematóides *H. indica* (IBCB n5) e *S. carpocapsae* (CCA) foram os mais virulentos para o bicho-furão. No entanto, o nematóide *H. indica* foi escolhido para o teste de dosagens por já estar sendo produzido “in vitro”, estando disponível em maior quantidade. Esse nematóide nas dosagens 0,1; 0,4; 1,6 e 6,4 JI/cm² (equivalentes à 1,3; 5,3; 21,1 e 84,5 JI/larva, ou 1,0 x 10⁷, 4,0 x 10⁷, 1,6 x 10⁸ e 6,4 x 10⁸ JI/ha) proporcionou mortalidades de 40, 76, 92 e 100%, respectivamente, para larvas de *E. aurantiana* liberadas dentro dos recipientes logo após a aplicação do agente (Figura 2). A dosagem de 1,6 JI/cm² parece ser a mais adequada para uso em testes de campo visando o controle do bicho-furão, já que proporcionou mortalidade acima de 80%, não diferindo significativamente da maior dosagem (F=122,63; P=0,567). O bicho-furão *E. aurantiana*, no 6º instar da fase larval, apresentou-se bastante suscetível à *H. indica*, tendo até mesmo a dosagem de 0,4 JI/cm² proporcionado quase 80% de mortalidade.

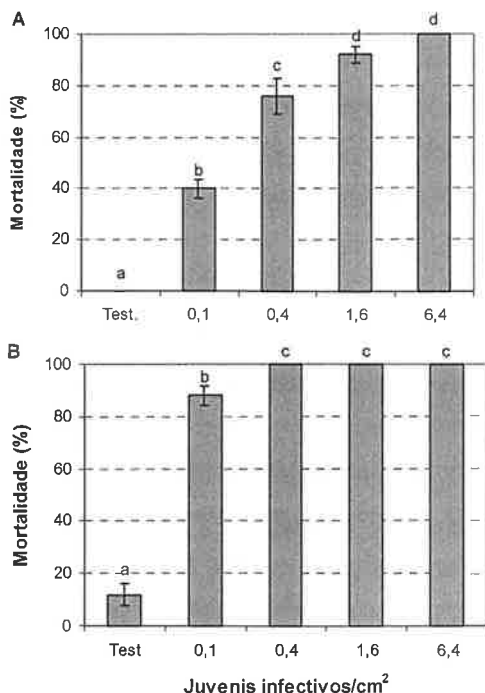


Figura 2. Mortalidade de larvas de 6^o instar de *Ecdytolopha aurantiana* expostas à diferentes dosagens de *H. indica*. A = inseto exposto logo após aplicação do nematóide, B = Inseto exposto 15 dias após aplicação. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Esse inseto é provavelmente mais suscetível a nematóides entomopatogênicos comparado ao tortricídeo *C. pomonella*. Os nematóides *S. carpocapsae*, *S. riobravis* e *H. bacteriophora* foram avaliados contra larvas de *C. pomonella*, proporcionando apenas 50% de mortalidade nas dosagens de 4,7; 4,8 e 6,0 JI/cm², respectivamente (Lacey & Unruh, 1998). Já o tortricídeo *Choristoneura rosaceana*, cujas larvas provocam o enrolamento de folhas, pode se assemelhar a *E. aurantiana* quanto à suscetibilidade para nematóides entomopatogênicos. O nematóide *S.*

carpocapsae testado contra larvas de 6º instar de *C. rosaceana*, causou 50% de mortalidade do inseto na concentração 2 JI/inseto (Belair *et al.*, 1999), sendo que, neste estudo, o nematóide *H. indica* testado contra larvas de 6º instar de *E. aurantiana*, causou 40% de mortalidade do inseto com uma concentração semelhante (1,3 JI/inseto ou 0,1 JI/cm²).

Em geral, tortricídeos parecem ser bastante suscetíveis a nematóides entomopatogênicos. O nematóide *S. krausei* foi avaliado quanto a sua patogenicidade para os diferentes insetos *C. pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sarcophaga bullata* (Diptera: Sarcophagidae), *Bibio marci* (Diptera: Bibionidae) e *Cephalcia abietis* (Hymenoptera: Pamphilidae), tendo o tortricídeo apresentado maior suscetibilidade ao nematóide, com 73 a 100% de mortalidade, seguido do coleóptero (28 a 70%) e do himenóptero *C. abietis* (2 a 30%) (Mráček *et al.*, 1998).

O programa de controle biológico de *C. pomonella* pelo uso de nematóides entomopatogênicos parece ser o mais avançado dentre os demais programas visando o controle de tortricídeos com esses organismos. Nesse programa, *S. carpocapsae* proporcionou níveis de controle de *C. pomonella* acima de 80% quando caixas de carregamento de frutas infestadas com larvas de 6º instar em diapausa, foram banhadas em uma suspensão do nematóide contendo 50 JI/mL (Lacey & Unruh, 1998; Lacey & Chauving, 1999; Unruh & Lacey, 2001; Cossentine *et al.*, 2002; Lacey *et al.*, 2003).

A liberação de larvas dentro dos recipientes aos 15 dias da aplicação do nematóide resultou em uma mortalidade do inseto ainda maior, com todas as dosagens proporcionando 100% de mortalidade, exceto a menor dosagem (88%) que diferenciou significativamente das demais (F=182,13; P<0,001). Esse aumento na mortalidade deveu-se ao aumento da

população do nematóide no solo, resultante da reciclagem do organismo nas larvas da primeira liberação do inseto. A reciclagem do nematóide no hospedeiro é um dos principais fatores que contribuem para a persistência no nematóide no ambiente (Kaya, 1990).

Esse estudo mostra que os nematóides *H. indica* (IBCB n5) e *S. carpocapsae* (CCA) são bastante virulentos para o bicho-furão no 6º instar da fase larval, e que merecem ser avaliados para o controle desse inseto em condições de campo. Considerando-se que esse inseto atravessa a fase de pupa no solo, ambiente favorável para a atuação de nematóides entomopatogênicos, a aplicação desses agentes no solo, durante os períodos favoráveis de maior precipitação, pode contribuir para a redução dos focos iniciais do inseto nas áreas onde comumente ocorre.

CONCLUSÕES

1. Os nematóides *H. indica* (IBCB n5) e *S. carpocapsae* (CCA) são bastante virulentos para o bicho-furão no 6º instar da fase larval;
2. A dosagem de 1,6 JI/cm² do nematóide *H. indica* parece ser a mais adequada para uso em testes de campo visando o controle do bicho-furão.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Fapesp, pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELAIR, G.; VINCENT, C.; LEMIRE, S.; CODERRE, D. 1999. Laboratory and field assays with entomopathogenic nematodes for the management of oblique banded leafroller *Choristoneura rosaceana* (Harris) (Tortricidae). **Journal of Nematology**, 31(4): 684-689.
- CARVALHO, D.R. 2003. Comparação de métodos de monitoramento e controle do bicho-furão, *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera: Tortricidae), em citros. Piracicaba, 38p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- COSENTINE, J.E.; JENSEN, L.B.; MOYLS, L. 2002. Fruit bins washed with *Steinernema carpocapsae* (Rhabditida: Steinernematidae) to control *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae). **Biocontrol Science & Technology**, 12(2): 251-258.
- FP CONSULTORIA E COMÉRCIO. Agrianual - 2001: **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo, 2001. 516p.
- FUNDECITRUS. 1996. Citricultura sofre o maior ataque do bicho furão dos últimos anos. **Jornal do Fundecitrus**, 12(75): 4-5.
- FUNDECITROS. 2000. Tecnologia contra o bicho-furão. **Revista do Fundecitrus**, 96: 8-10.
- GARCIA, M.S. 1998. Bioecologia e potencial de controle biológico de *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera: Tortricidae), o bicho-furão-dos-citros, através de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879. Piraciaba, 118p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- KAYA, H.K. 1990. **Soil Ecology**. In: GAUGLER, R.; KAYA, H.K. (eds), Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press, Boca Raton, p. 93-115.

- LACEY, L.A. & UNRUH, T.R. 1998. Entomopathogenic nematodes for control of codling moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae): effect of nematode species, concentration, temperature, and humidity. **Biological Control**, 13(3): 190-197.
- LACEY, L.A.; UNRUH, T.R.; HEADRICK, H.L. 2003. Interactions of two idiobiont parasitoids (Hymenoptera: Ichneumonidae) of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) with the entomopathogenic nematode *Steinernema carpocapsae* (Rhabditida: Steinernematidae). **Journal of Invertebrate Pathology**, 83(3): 230-239.
- LACEY, L.A.; CHAUVING, R.L. 1999. Entomopathogenic nematodes for control of diapausing codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in fruit bins. **Journal of Economic Entomology**, 92(1): 104-109.
- LIMA, A.C. 1927. Sobre um novo microlepidóptero, cuja lagarta é praga das laranjeiras no Distrito Federal. **Chacaras e Quintais**, 36: 33-35.
- MOLINA, R.M.S. 2003. Bioecologia de duas espécies de *Trichogramma* para o controle de *Ecdytoplopha aurantiana* Lima, 1927 (Lepidoptera: Tortricidae) em citrus. Piracicaba, 80p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- MRÁČEK, Z.; BECVAR, S.; KINDLMANN, P.; WEBSTER, J.M. 1998. Infectivity and specificity of Canadian and Czech isolates of *Steinernema kraussei* (Steiner, 1923) to some insect pests at low temperatures in the laboratory. **Nematologica**, 44(4): 437-448.

- MURRAY, T.A.; LACEY, L.A.; SUMERFIELD, H. & MACCONNELL, C.B. 2004. Entomopathogenic nematodes for managing the cherry bark Tortrix, *Enarmonia formosana* Scopoli (Lepidoptera: Tortricidae). In: Western Orchard Pest & Disease Conference, 78, 2004, Portland. Proceedings, Portland (<http://entomology.tfrec.wsu.edu/wopdmc/proceedings2004.html>), 2004.
- NAKANO, O.; SOARES, M.G. 1995. Bicho-furão: biologia, hábitos e controle. **Laranja**, 16(1): 209-221.
- PINTO, W.B.S. 1994. "Bicho-furão" considerado hoje uma das principais pragas da nossa citricultura. **Laranja & Cia**, 38: 4-5.
- PINTO, W.B.S. 1995. Mariposa-da-laranja ou bicho-furão: uma praga que está aumentando na citricultura. **Laranja**, 16(1): 243-250.
- PINTO, W.B.S. 1996. "Bicho-Furão": catação reduz infestação. **Laranja & CIA**, 44: 13.
- PRATES, H.S.; PINTO, W.B.S. 1988. Ocorrência da mariposa das laranjas (*Gymnandrosoma aurantianun* Lima, 1927) na citricultura paulista. **Laranja**, 9(1): 127-124.
- PRATES, H.S.; PINTO, W.B.S. 1995. Ocorrência do bicho-furão nas principais áreas citrícolas paulistas. **Laranja**, 16: 237-242.
- PRATES, H.S.; PINTO, W.B.S. 1992. Controle associado do "Bicho-furão" em pomares cítricos. **Laranja**, 13(2): 625-634.
- SCHULTZ, E.T. 1939. La mariposa de los naranjo (*Gymnandrosoma* sp.) **Revista Industrial Agrícola de Tucuman**, 29: 87-90.
- UNRUH, T.R.; LACEY, L.A. 2001. Control of codling moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae), with *Steinernema carpocapsae*: effects of supplemental wetting and pupation site on infection rate. **Biological Control**, 20(1): 48-56.
- WHITE, G.L. 1993. Outbreak of *Ecdyolopha aurantiana* (Lima) on citrus in Trinidad. **FAO Plant Protection Bulletin**, 14(12): 130-132.