

Potencial de predação de *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley, 1956) (Acari: Laelapidae) sobre *Bradysia ocellaris* (Comstock, 1882) (Diptera: Sciaridae)

Predation potential of *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley, 1956) (Acari: Laelapidae) on *Bradysia ocellaris* (Comstock, 1882) (Diptera: Sciaridae)

Resumo

No ambiente edáfico há uma diversidade de organismos benéficos e prejudiciais. Dentre os benéficos pode-se destacar insetos e ácaros predadores, bem como agentes entomopatogênicos, enquanto que prejudiciais encontramos diversos fungos e bactérias patogênicas, fitonematoides e larvas de insetos. Dentre as larvas de insetos, dípteros do grupo “fungus gnats” possuem importância por serem um grupo pouco estudado e por que tem a capacidade de causar danos diretos e indiretos nos cultivos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de *Stratiolaelaps scimitus*, sobre larvas de segundo e terceiro instar de *Bradysia ocellaris* com e sem chance de escolha em condições de laboratório. Após o estabelecimento das colônias em laboratório, os experimentos foram mantidos em BOD (25 + 2 °C; 75 + 10% e no escuro) com delineamento inteiramente casualizado com vinte repetições para cada tratamento: T1 (10 larvas de *B. ocellaris* + uma porção de *Protorhabditis* sp.), T2 (apenas 10 larvas de *B. ocellaris*) e T3 (apenas *Protorhabditis* sp.). As avaliações foram realizadas diariamente por um período de dez dias, onde os parâmetros avaliados foram predação, oviposição e sobrevivência, sendo que era realizada a reposição de presas consumidas também diariamente. Os dados foram submetidos a análise de normalidade e homocedasticidade com posterior análise de variância, os quais não diferiram significativamente para todos os parâmetros avaliados. Assim *S. scimitus* pode ser considerado um bom predador de larvas de *B. ocellaris* em ambos tratamentos com e sem chance de escolha (7,2 e 7,8 larvas/fêmea/dia respectivamente) podendo sim ser uma importante ferramenta para o manejo de *B. ocellaris*.

Palavra-chave: Controle biológico; Fungus gnats; Ácaros predadores

Abstract

In the edaphic environment there is a diversity of beneficial and harmful organisms. Among the beneficial, we can highlight predatory insects and mites, as well as entomopathogenic agents, while the harmful organisms, we can highlight several pathogenic fungi and bacteria, phytonematoids and insect larvae. In insect larvae, dipters of the fungus gnats group are important because they are poorly studied and because they have the capacity to cause direct and indirect damages in the crops. The aim of this study was to evaluate the effect of *Stratiolaelaps scimitus* on second

and third instar larvae of *Bradysia ocellaris* with and without a choice in laboratory conditions. After the establishment of the colonies in the laboratory, the experiments were kept in BOD (25 + 2 °C; 75 + 10% and in the dark) with a completely randomized design with twenty replicates for each treatment: T1 (10 *B. ocellaris* larvae + *Protorhabditis* sp.), T2 (only 10 larvae of *B. ocellaris*) and T3 (only *Protorhabditis* sp.). The evaluations were performed daily for a period of ten days, where the parameters evaluated were predation, oviposition and survival, being that it was done the replacement of prey consumed also daily. The data were submitted to analysis of normality and homocedasticity with posterior analysis of variance, which didn't differ statistically for all parameters evaluated. Thus *S. scimitus* can be considered a good predator of *B. ocellaris* larvae in both treatments with and without a choice (respectively 7.2 and 7.8 larvae/female per day) can be an important tool for the management of *B. ocellaris*.

Keywords: Biological control; Fungus gnats; Predatory mites

Introdução

O ambiente edáfico é considerado um dos habitats mais complexos (ANTONIOLLI et al., 2006) abrigando uma ampla gama de organismos de distintos comportamentos (HOFFMANN et al., 2009). Alguns destes são prejudiciais às plantas cultivadas e outros são benéficos, por exercer ações que as protegem. Diversas espécies da família Sciaridae possuem durante a fase de larva a capacidade de alimentar-se de tecido vivo de plantas, principalmente do sistema radicular e também constroem minas em caule de plantas (MOHRIG et al., 2012).

As larvas de Sciaridae vivem em substrato úmido e rico em matéria orgânica, alimentando-se de fungos e de tecidos tenros de plantas (AGUILERA; ORTEGA, 1996; MENZEL et al., 2003). Dentre os sciarídeos, espécies do gênero *Bradysia* são mais comumente encontradas causando danos em diversos cultivos (MENZEL et al., 2003), sendo que os danos podem ser diretos durante o processo de alimentação e, indiretos através da disseminação de patógenos como *Pythium*, *Verticillium*, *Fusarium* (EL-HAMALAWI, 2008).

Um dos métodos de controle mais utilizados para suprimir as populações destes organismos pragas refere-se ao uso de produtos químicos. No entanto, este método tem apresentado sérias deficiências sendo conveniente a busca por alternativas de controle, incluindo o controle biológico. Existe no solo uma ampla gama de ácaros predadores, principalmente Gamasida (LINDQUIST et al., 2009), alguns dos quais são citados como potencialmente úteis para o controle de

pragas que passam pelo menos parte de sua vida no solo (CARRILLO et al., 2015). *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley, 1956) é comumente encontrado e no Brasil esta espécie é comercializada para o controle de *Bradysia matogrossensis* (Lane) em todos os cultivos em que ocorrer (BRASIL, 2015). Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito deste predador sobre *Bradysia ocellaris* (Comstock, 1882) com e sem chance de escolher da presa, em laboratório.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Acarologia Agrícola (LabAcaro) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM/UFPel) no Campus Capão do Leão, durante o primeiro semestre de 2017.

Colônias de estoque

Inicialmente foram construídas gaiolas para criação de moscas *Bradysia ocellaris* e do ácaro predador *Stratiolaelaps scimitus*. As gaiolas para criação de *B. ocellaris* foram confeccionadas com porta mantimento (3 unidades), nos quais foram realizadas aberturas laterais e superiores, onde foi colado tecido de voil, para haver apenas a troca de ar e evitar a fuga dos insetos. No interior destas gaiolas, foram colocadas arenas de criação, sendo a base destas arenas construídas com uma mistura de gesso e carvão ativado (proporção 9:1), sobre esta arena foi colocado ração de cachorro triturada, que serviu de alimento. Para o estabelecimento de colônias de *S. scimitus* (os quais foram adquiridos na empresa Promip[®]) foi utilizado recipientes de polipropileno com capacidade de 250 ml, nos quais também foi confeccionada uma base com uma mistura de carvão ativado e gesso (proporção 9:1), o que permitiu manter a umidade das colônias. O alimento ofertado para os ácaros foi o nematoide bacteriófago (*Protorhabditis* sp.) onde as porções continham todas as fases de desenvolvimento do nematoide, os quais foram mantidos em recipientes no escuro que continham feijão-de-vagem picado.

Procedimento experimental

As unidades experimentais utilizadas corresponderam recipientes de acrílico (2,7 cm de diâmetro e 1,2 cm de altura), cuja base foi coberta com uma camada de 0,5 cm de uma mistura de gesso e carvão ativado (proporção 9:1), sendo esta camada mantida sempre úmida pela adição diária de água destilada. O

experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com vinte repetições e três tratamentos, sendo: T1 (10 larvas de *B. ocellaris* + uma porção de *Protorhabditis* sp.), T2 (apenas 10 larvas de *B. ocellaris*) e T3 (apenas *Protorhabditis* sp.). Inicialmente foram transferidas para cada unidade experimental as presas de cada tratamento, sendo as larvas de *B. ocellaris* de segundo e terceiro ínstar, na sequência foi inoculada uma fêmea adulta de *S. scimitus*.

Cada unidade experimental foi vedada por um filme de plástico transparente (Magipac[®]), para evitar a fuga dos ácaros e das larvas de *B. ocellaris*, sendo mantida a 25 + 2°C, 75 + 10% U.R. e na ausência de luz. As unidades foram observadas diariamente durante 10 dias consecutivos para a determinação do número de presas mortas (*B. ocellaris*), o número de ovos colocados pelos ácaros predadores e a sobrevivência destes. Diariamente as presas mortas foram repostas e os ovos dos predadores foram descartados, nos tratamentos com *Protorhabditis* sp. não foi realizada a contagem das presas mortas, pela dificuldade que isto representou.

Análise dos dados

As análises, de normalidade e homocedasticidade dos dados foram avaliadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett respectivamente. Como as variáveis se enquadraram aos pressupostos estatísticos para análise paramétrica, os dados foram submetidos à análise de variância, que foi não significativa para todos os parâmetros avaliados ($p=0,05$) não sendo necessária a realização de testes comparativos. Todas as análises foram realizadas com o software R (Versão 3.4.1, 2017).

Resultados e Discussão

Diferenças significativas não foram observadas em relação ao número de larvas de *Bradysia ocellaris* consumidas pelo predador *Stratiolaelaps scimitus*, independente do tratamento com ou sem chance de escolha de alimento (Tab. 1). Embora o consumo foi maior (7,8 larvas/fêmea/dia) quando se ofertou apenas larvas de *B. ocellaris*, pode se considerar que a eficiência do predador se manteve no teste com chance de escolha de alimento, quando o consumo observado foi de 7,2 larvas/fêmea/dia. Em criações de laboratório o predador foi mantido apenas com o

nematoide, mesmo assim não houve um condicionamento destes para preferir nematoides e reduzir a predação de larvas de *B. ocellaris*, quando foi ofertado um mix de presas, uma vez que a redução de consumo foi muito baixa.

Na maioria dos trabalhos experimentais com teste de predação, não foram conduzidos experimentos com chance de escolha de presa (FREIRE et al., 2007; FREIRE; MORAES, 2007; MOREIRA et al., 2014), porém Castilho et al., (2009) quando avaliaram o comportamento deste mesmo predador sobre larvas de *B. matogrossensis*, com infestação natural em cultivo de cogumelo, ou seja, mais próximo das condições naturais, verificaram que a população de adultos de *B. matogrossensis*, 54 dias após a liberação do predador, reduziu em quase 90% (CASTILHO et al., 2009) com apenas uma liberação de *S. scimitus*.

Contudo outro detalhe importante é que a maioria dos trabalhos não mencionam os estágios larvais oferecidos, exceto o conduzido por Cabrera et al., (2005) os quais mencionam que ofertaram apenas larvas de segundo e terceiro instar. A idade das larvas pode alterar o consumo, considerando que as larvas de primeiro instar possuem 1,0mm enquanto que larvas de quarto instar possuem cerca de 6mm (Fig.1). No presente trabalho foi ofertado apenas larvas de segundo e terceiro instar, as quais possuíam entre 1,5 a 2,5mm. (FREIRE et al., 2007) mencionam que em ensaios preliminares de laboratório foi observado que o predador *S. scimitus* pode consumir até 2,9 larvas de quarto instar de *B. matogrossensis* por fêmea/dia, entretanto foram observações aleatórias de laboratório, sem a condução de experimentos.

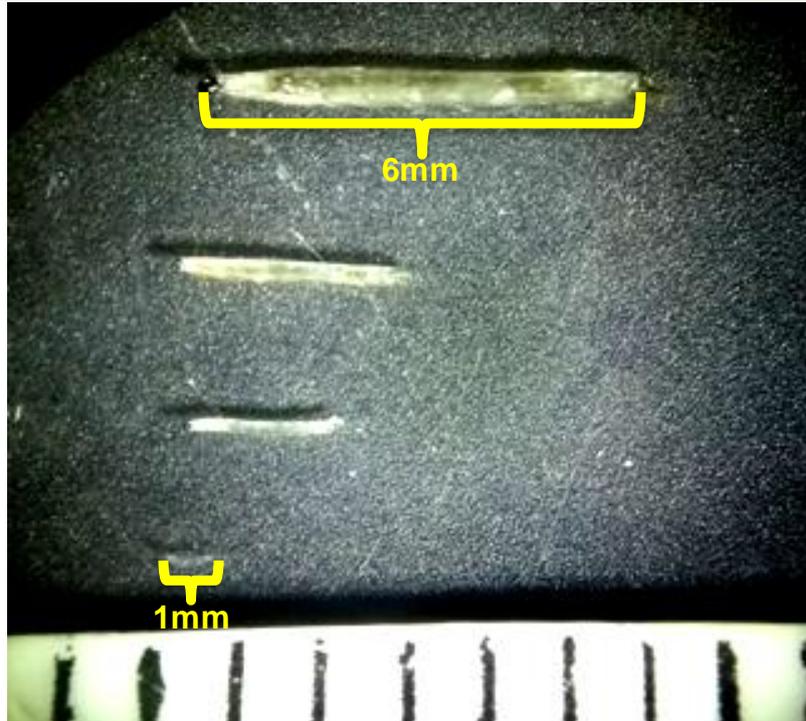


Figura 1. Larvas de *Bradysia ocellaris* (Diptera: Sciaridae) do primeiro ao quarto instar, demonstrando a diferença de tamanho com variações entre 1mm e 6mm LabAcaro, Capão do Leão-RS, Brasil, 2017.

Os parâmetros oviposição e sobrevivência também não diferiram significativamente entre os tratamentos (Tab. 1), entretanto para o parâmetro oviposição houve uma variação numérica de 1,2 a 1,9 ovos/fêmea/dia, quando ofertado apenas nematoide (*Protorhabditis* sp.) ou em mistura de nematoide e larvas de *B. ocellaris* respectivamente. Esta oviposição já era esperada, visto que em trabalhos para avaliar todo o desenvolvimento e reprodução de *S. scimitus* alimentando-se de larvas de *Bradysia*, os autores relatam que a oviposição foi de 1,4 ovos/fêmea/dia (CABRERA et al., 2005).

A sobrevivência foi maior quando se ofertou apenas larvas de *B. ocellaris* (85%), resultado interessante considerando que na dieta oferecida para a colônia estoque de laboratório (*Protorhabditis* sp.) a sobrevivência foi bem menor (60%) (Tab.1).

Tabela 1. Predação (presas mortas/ dia \pm EP), oviposição (ovos/fêmea/dia) (media \pm EP) e sobrevivência (%) de *Stratiolaelaps scimitus* na presença de diferentes presas, a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $75 \pm 10\%$ UR e ausência de luz

Presas	Predação ^{ns}	Oviposição ^{ns}	Sobrevivência ^{ns}
<i>Bradysia ocellaris</i>	7,80 \pm 0,43	1,32 \pm 0,23	85
<i>Protorhabditis</i> sp.	-	1,20 \pm 0,33	60
Mix das duas presas	7,20 \pm 0,41	1,97 \pm 0,19	65
C.V. (%)		24,8	

(-) Não avaliado. ^{ns}Não significância pelo teste F ($p \leq 0,05$) da análise de variância. C.V. Coeficiente de variação.

Ácaros edáficos estão sendo bastante estudados principalmente na Europa por serem considerados ótimos predadores de organismos de solo (CARRILLO et al., 2015). Nos gêneros *Androlaelaps*, *Gaeolaelaps* e *Stratiolaelaps* espécies são comercializadas para o manejo de pragas edáficas, como *Androlaelaps casalis* (Berlese), *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini), *Stratiolaelaps miles* (Berlese) e *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley) (MOREIRA; MORAES, 2015), sendo esta última amplamente utilizada para o manejo de fungus gnats na Europa e América do Norte (CASTILHO et al., 2009).

No Brasil esta espécie também é comercializada para o controle de *B. matogrossensis* em todos cultivos que a praga ocorrer (BRASIL, 2015). Assim, as informações contidas neste trabalho servem de subsídio para posteriores trabalhos em casa-de-vegetação e futuramente poderá permitir a ampliação de uso deste predador para o manejo desta espécie de *Bradysia* que ocorre nos cultivos em casa-de-vegetação e em cogumelos (MENZEL et al., 2003) uma vez que os resultados obtidos indicam que *S. scimitus* pode ser um eficiente predador de larvas de *B. ocellaris* mesmo quando possui chance de escolher o alimento.

Conclusão

Stratiolaelaps scimitus pode ser uma importante ferramenta para o manejo de *Bradysia ocellaris*, contudo experimentos em casa-de-vegetação ainda precisam ser conduzidos.

Agradecimentos

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa, à PROMIP (Empresa de Manejo Integrado de Pragas) por fornecer os ácaros predadores para a condução do presente estudo e aos pesquisadores, Juliano Lessa Pinto Duarte (Faculdade de Biologia da UFPel-Capão do Leão/Brasil) e Frank Menzel (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut- Müncheberg/Germany) pelo auxílio na identificação de *B. ocellaris*.

Referências Bibliográficas

- AGUILERA, A. P.; ORTEGA, F. K. *Bradysia coprophila* (Lintner) (Diptera: Sciaridae) em trebol rosado (*Trifolium pratense* L.). **Agricultura Técnica**, v. 56, p. 135–138, 1996.
- ANTONIOLLI, Z. I.; CONCEIÇÃO, P. C.; BOCK, V.; PORT, O.; SILVA, D. M. da; SILVA, R. F. da. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Ciência Florestal**, v. 16, p. 407– 417, 2006.
- BRASIL, Instrução Normativa Conjunta nº 1, de 06 de fevereiro de 2015. Especificações de referência de produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica. Diário Oficial da União, 06 de fevereiro de 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/produtosfitossanitarios/arquivos-especificacao-de-referencia/in-conjunta-sda-sdc-no-1-de-06-de-fevereiro-de-2015.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2017.
- CABRERA, A. R.; CLOYD, R. A.; ZABORSKI, E. R. Development and reproduction of *Stratiolaelaps scimitus* (Acari: Laelapidae) with fungus gnat larvae (Diptera: Sciaridae), potworms (Oligochaeta: Enchytraeidae) or *Sancassania aff. sphaerogaster* (Acari: Acaridae) as the sole food source. **Experimental and Applied Acarology**, v. 36, p. 71–81, 2005. doi:10.1007/s10493-005-0242-x
- CARRILLO, D.; MORAES, G. J. de; PENA, J. E. **Prospects for Biological Control of Plant Feeding Mites and Other Harmful Organisms**, 2015. doi:10.1007/978-3-319-15042-0
- CASTILHO, R.C.; MORAES, G.J. de; SILVA, E.S.; FREIRE, R.A.P.; EIRA, F.C. da. The predatory mite *Stratiolaelaps scimitus* as a control agent of the fungus gnat *Bradysia matogrossensis* in commercial production of the mushroom *Agaricus*



bisporus. **International Journal Pest Management**, v. 55, p. 181–185, 2009.

doi:10.1080/09670870902725783

EL-HAMALAWI, Z. A. Acquisition, retention and dispersal of soilborne plant pathogenic fungi by fungus gnats and moth flies. **Annals of Applied Biology**, v. 153, p. 19-203, 2008. Doi:10.1111/j.1744-7348.2008.00247.x

FREIRE, R. A. P.; MORAES, G. J. de. Description of a new species of *Cosmolaelaps* Berlese (Acari: Laelapidae, Hypoaspidinae) from Brazil and its biological cycle.

International Journal Acarology, v. 33, p. 353–358, 2007.

Doi:10.1080/01647950708683697

FREIRE, R. A. P.; MORAES, G. J. de; SILVA, E. S.; VAZ, A. C.; CASTILHO, R. de C. Biological control of *Bradysia matogrossensis* (Diptera: Sciaridae) in mushroom cultivation with predatory mites. **Experimental and Applied Acarology**, v. 42, p. 87–93, 2007. Doi:10.1007/s10493-007-9075-0

HOFFMANN, R. B.; NASCIMENTO, M. do S. V.; DINIZ, A. A.; ARAUJO, L. H. A.; SOUTO, J. S. Diversidade da mesofauna edáfica como bioindicadora para o manejo do solo em areia, Paraíba, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 22, p. 121–125, 2009.

LINDQUIST, E.E., KRANTZ, G.W., WALTER, D.E., 2009. **Order Mesostigmata**, In: KRANTZ, G. W., WALTER, D. E. **Manual of acarology**. Third Edition, Texas Tech University Press; Lubbock – Texas, 2009, 807p.

MENZEL, F.; SMITH, J. E.; COLAUTO, N. B. *Bradysia difformis* Frey and *Bradysia ocellaris* (Comstock): Two additional neotropical species of black fungus gnats (Diptera: Sciaridae) of economic importance: A redescription and review. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 96, p. 448–457, 2003.

Doi:10.1603/0013-8746(2003)096[0448:BDFABO]2.0.CO;2

MOHRIG, W.; HELLER, K.; HIPPA, H.; VILKAMAA, P.; MENZEL, F. Revision of the black fungus gnats (Diptera: Sciaridae) of North America. **Studia dipterologica**, v. 19, p. 141–286, 2012.

MOREIRA, G. F.; MORAES, G. J. de. The Potential of Free-Living Laelapid Mites (Mesostigmata: Laelapidae) as Biological Control Agents, In: CARRILLO, D., MORAES, G.J. DE, PENA, J.E. (Eds.), **Prospects for Biological Control of Plant Feeding Mites and Other Harmful Organisms**. pp. 77–102, 2015. Doi:10.1007/978-

3-319-15042-0



MOREIRA, G. F.; MORAIS, M. R. de; BUSOLI, A. C.; MORAES, G. J. de. Life cycle of *Cosmolaelaps jaboticabalensis* (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) on *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) and two factitious food sources. **Experimental and Applied Acarology**. v. 65, p. 219–226, 2014. Doi:10.1007/s10493-014-9870-3