

**Preferência hospedeira do parasitoide *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) entre ovos de *Dichelops melacanthus*, *Euschistus heros* e *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae)**

COSTA, C.O.<sup>1</sup>; QUEIROZ, A.P.<sup>2</sup>; TAGUTI, E.A.<sup>3</sup>; GRANDE, M.L.M.<sup>4</sup>; BUENO, A. de F.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>UNIFIL, Bolsista Embrapa, Londrina, PR, cintiacosta12@live.com; <sup>2</sup>Doutoranda, Universidade Federal do Paraná; <sup>3</sup>Mestranda, Universidade Federal do Paraná, <sup>4</sup>Doutoranda, Universidade Estadual de Londrina; <sup>5</sup>Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Introdução**

Os percevejos são um dos grupos mais importantes de insetos que atacam a soja em alguns países da América do Sul. Destacam-se pela alimentação direta das vagens, que afetam seriamente os rendimentos das culturas, reduzindo substancialmente a qualidade fisiológica e sanitária das sementes (CORRÊA-FERREIRA; AZEVEDO, 2002). Neste grupo, o percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae), é a espécie mais importante e abundante (PANIZZII;

CORRÊA-FERREIRA, 1997). Mais recentemente, o percevejo verde, *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) tem aumentado em importância nos campos de soja no final da safra (verão), afetando seriamente as plantas de milho no inverno, semeadas imediatamente após a colheita da soja (BUENO et al., 2015).

A principal estratégia de controle utilizada para esses insetos-praga é pela aplicação de inseticidas (VAN LENTEREN; BUENO 2003), que são frequentemente usados em excesso (BUENO et al., 2011). Embora o controle químico seja uma ferramenta importante na agricultura, seu uso abusivo pode ter consequências indesejáveis, como a rápida seleção de insetos resistentes ou a eliminação de parasitoides e predadores, o que causa desequilíbrio biológico no ambiente e consequentemente o aumento de outras espécies de pragas que estavam anteriormente sob controle (pragas secundárias) (SOSA-GÓMEZ; SILVA 2010). Portanto, o uso do controle biológico está se tornando mais importante como uma medida mais sustentável para manejo de pragas (VAN LENTEREN et al., 2017). Entre os inimigos naturais utilizados no controle biológico aumentativo, o parasitoide de ovos *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) apresenta bom desempenho como agente de controle de ovos de *E. heros* após liberações inundativas em aproximadamente 0,03 milhões de ha na América do Sul (VAN LENTEREN et al., 2017).

*Telenomus podisi* pode ser criado em laboratório em ovos de *E. heros* para liberação em campos de soja (PERES; CORRÊA-FERREIRA 2004). No entanto, pouco se sabe sobre como as espécies hospedeiras podem influenciar as decisões de oviposição das fêmeas de *T. podisi*. Em situações de campo, é provável que *T. podisi* encontre os ovos de uma espécie hospedeira antes dos ovos de outro devido a diferenças temporais ou espaciais nas atividades de oviposição dos hospedeiros. *Telenomus podisi* é conhecido por parasitar ovos de muitas espécies diferentes de percevejos (CORRÊA-FERREIRA; MOSCARDI 1995). Em geral, os parasitoides de ovos detectam a adequação do hospedeiro através do tamanho e forma de ovo, características do corion e pela

superfície do ovo (ZHOU et al., 2014). Essa avaliação fornece-lhes as informações necessárias para determinar a atividade de oviposição e a alocação de ovos em espécies-alvo ou até mesmo aceitar as não-alvo (MANSFIELD; MILLS 2004). Portanto, é de interesse teórico e prático compreender as preferências do parasitoide pelo hospedeiro. A diversidade de espécies de percevejos pode interferir no desempenho de um parasitoide na supressão de uma praga alvo, devido à maior disponibilidade de ovos (SIQUEIRA et al., 2012). Portanto, este estudo teve como objetivo determinar a preferência do hospedeiro de *T. podisi*, oferecendo os ovos de três espécies diferentes de percevejos: *D. melacanthus* e *E. heros* e uma espécie não-alvo, o percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas), a fim de fornecer informações que ajudarão a compreender o desempenho dos parasitoides.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de parasitoides da Embrapa Soja, situado em Londrina, Paraná, em condições  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotoperíodo de 14/10 h (C/E). Os ovos das três espécies, *D. melacanthus*, *E. heros* e *P. nigrispinus*, todos procedentes das colônias de criação da Embrapa Soja. Foram realizados três experimentos independentes para estudar a preferência do hospedeiro de *T. podisi* entre *E. heros*, *D. melacanthus* e *P. nigrispinus* (bioensaio 1), entre *E. heros* e *D. melacanthus* (bioensaio 2) e entre *D. melacanthus* e *P. nigrispinus* (bioensaio 3). Foi realizado um bioensaio único (bioensaio 4) para avaliar o tamanho de ovos de *E. heros*, *D. melacanthus* e *P. nigrispinus*.

No bioensaio 1 foi realizado o teste de múltipla chance escolha, utilizando a metodologia proposta por Thuller et. al (2007); com esta finalidade foram confeccionadas garrafas de polietileno transparentes, com dimensões de 4cm de altura e 2 cm de diâmetro; seis microtubos de plástico de 1,5mL foram dispostos no interior da garrafa (Figura 1A). Para este experimento, foram utilizadas cartolinas (2,5 cm x 5 cm) colados aproximadamente 40 ovos de *D. melacanthus*, 40 ovos de *E. heros* e 40 ovos de *P. nigrispinus* por cartela. A distribuição foi feita para que os tubos das extremidades contivessem cartelas com o mes-

mo hospedeiro, colocando-se o hospedeiro na mesma arena, liberando-se seis fêmeas de *T. podisi*.

Nos bioensaios 2 e 3 foram realizados testes de preferência com dupla escolha. Também foi utilizado arenas adaptados de Thuller et. al (2007), compostas por garrafas transparentes de polietileno contendo quatro microtubos dispostos equidistante (Figura 1B). Para o bioensaio 2, foram utilizados dois tubos Duram, contendo cartolina (2,5 cm x 5 cm), com aproximadamente 40 ovos de *D. melacanthus* e outros dois tubos contendo 40 ovos de *E. heros*. No bioensaio 3, foram utilizados também dois tubos com 40 ovos de *D. melacanthus* e outros dois tubos contendo aproximadamente 40 ovos de *P. nigrispinus*. As cartelas foram colocadas nos microtubos, sendo utilizadas duas extremidades da arena com ovos de um hospedeiro, e as outras duas extremidades com ovos de outro hospedeiro. As cartelas foram expostas por 24 horas ao parasitismo por quatro fêmeas do parasitoide liberadas em cada arena, através do furo superior da tampa. Foram estabelecidos 2 tratamentos com 15 repetições: *D. melacanthus* x *E. heros*, *D. melacanthus* x *P. nigrispinus*. Os parâmetros avaliados nos bioensaios foram número de ovos parasitados e distribuição de parasitismo.

Os resultados obtidos nos experimentos foram submetidos à análise exploratória para avaliar as pressuposições de normalidade dos resíduos (SHAPIRO; WILK, 1965), homogeneidade de variância dos tratamentos e aditividade do modelo para permitir a aplicação da ANOVA (BURR; FOSTER, 1972). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o programa de análises estatísticas SAS (SAS INSTITUTE, 2009).

No bioensaio 4 foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos (ovos de *E. heros*, *D. melacanthus* e *P. nigrispinus*) e 10 repetições. Para cada ovo foram avaliados a sua largura e comprimento, e para aferição desses parâmetros, primeiramente os ovos foram fotografados com o auxílio de um microscópio estereoscópico (Leica Application Suite - Version 1.6.0). Após este procedimento, os ovos foram medidos utilizando-se o programa Image J - Version 1.47.

## Resultados e Discussão

No experimento de múltipla chance de escolha (bioensaio 1), *T. podisi* parasitou consistentemente mais *D. melacanthus* (30,8 ovos) e *P. nigrispinus* (23,7 ovos). O menor parasitismo foi observado em ovos de *E. heros* (número médio de 11,8 ovos) (Tabela 1). A distribuição do parasitismo foi de 45,5%, 36,6% e 17,9% do número total de ovos parasitados para *D. melacanthus*, *P. nigrispinus* e *E. heros*, respectivamente (Tabela 1).

Com relação aos experimentos com dupla chance de escolha (bioensaios 2 e 3), *T. podisi* apresentou preferência por ovos de *D. melacanthus* quando comparado com ovos de *E. heros* e *P. nigrispinus* (Tabela 1). A distribuição do parasitismo entre os ovos de *E. heros* e *D. melacanthus* foi de 34,7% e 65,3%, respectivamente (Tabela 1). Quando a preferência do hospedeiro foi comparada entre os ovos de *D. melacanthus* e *P. nigrispinus*, a distribuição do parasitismo foi de 59,6% e 40,4%, respectivamente (Tabela 1). Em geral, *T. podisi* preferiu consistentemente parasitar os ovos de *D. melacanthus* que os ovos de *E. heros* e *P. nigrispinus*. Isto pode ser devido à maior dimensão do ovo de *D. melacanthus* e sua relação com um melhor valor nutricional da espécie hospedeira.

O tamanho dos ovos diferiu entre os hospedeiros (Tabela 2). *D. melacanthus* apresentou o maior ovo entre as espécies estudadas (Tabela 2). A largura dos ovos foi maior em *D. melacanthus* (0,82 mm) e *E. heros* (0,83 mm) em comparação com *P. nigrispinus* (0,76 mm). Da mesma forma, o comprimento do ovo foi maior em *D. melacanthus* (0,98 mm) seguido por *E. heros* (0,91 mm) e *P. nigrispinus* (0,86 mm) (Tabela 2).

## Conclusão

*Telenomus podisi* tem preferência por ovos de *D. melacanthus* e também ovos de *P. nigrispinus* em relação a *E. heros*. O hospedeiro utilizado na criação de laboratório não afetou a decisão das fêmeas de *T. podisi*. Assim, esta espécie de parasitoide pode ser criada por su-

cessivas gerações em ovos de *E. heros* sem afetar sua capacidade de parasitismo de outras espécies de insetos-praga no campo.

### Referências

BUENO, A. de F.; BATISTELA, M. J.; BUENO, R. C. O. de F.; FRANCANETO, J. de B.; NISHIKAWA, M. A. N.; LIBÉRIO FILHO, A. Effects of integrated pest management, biological control and prophylactic use of insecticides on the management and sustainability of soybean. **Crop Protection**, v. 30, n. 7, p. 937-945, jul. 2011.

BUENO, A. de F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S.; BIANCO, R. Silenciosos e daninhos. **Cultivar: grandes culturas**, v. 16, n. 196, p. 25-27, 2015.

BURR, I. W.; FOSTER, L. A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: Purdue University, 1972. 26 p. (Mimeo series, 282).

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; AZEVEDO, J. de. Soybean seed damage by different species of stink bugs. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 4, p. 145-150, 2002.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. **Biological Control**, v.5, p.196-202, 1995.

MANSFIELD, S.; MILLS, N. J. A comparison of methodologies for the assessment of host preference of the gregarious egg parasitoid *Trichogramma platneri*. **Biological Control**, v. 29, p. 332-340, 2004.

PANIZZI, A.R.; CORREA-FERREIRA, B.S. Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. **Trends in Entomology**, v.1, p.71-88, 1997.

PERES, W. A. A.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Methodology of mass multiplication of *Telenomus podisi* Ashmead and *Trissolcus basalus* (Hymenoptera: Scelionidae) on eggs of *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 33, p. 457-462, 2004.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT**: user's guide. Version 9.2. Cary: SAS Institute, 2009.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v.52, p. 591-611, 1965.

SIQUEIRA, J. R., BUENO, R. C. O. de F., BUENO, A. de F., VIEIRA, S. S. Preferência hospedeira do parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum*. **Ciência Rural**, v. 42, p. 1-5, 2012.

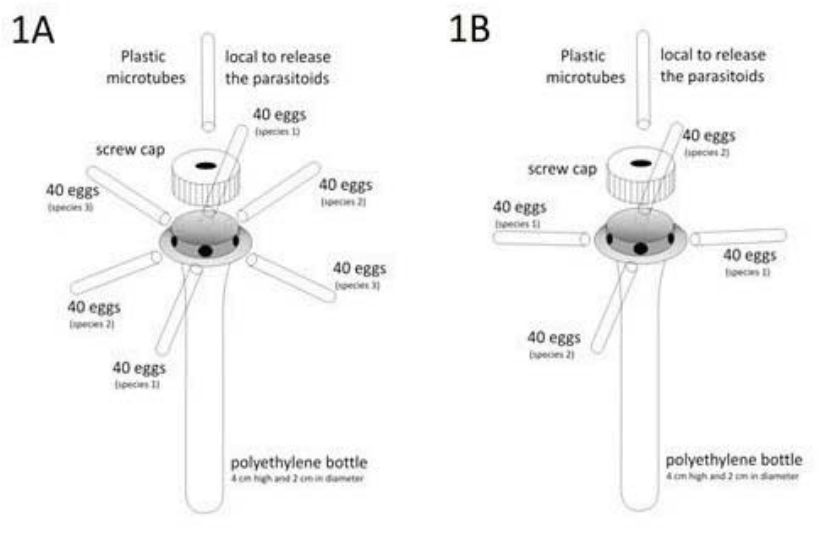
SOSA-GÓMEZ, D. R.; SILVA, J. J. da Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 7, p. 767-769, 2010.

THULER, R. T., VOLPE, H. X. L., BORTOLI, S. A., GOULART, R. M., VIANA, C. L. T. Metodologia para avaliação da preferência hospedeira de parasitoides do gênero *Trichogramma* Westood. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, v.33, p. 333-340, 2007.

VAN LENTEREN, J. C.; BOLCKMANS, K.; KOHL, J.; RAVENSBERG, W. J.; URBANEJA, A. Biological control using invertebrates and microorganisms: plenty of new opportunities. **BioControl**, v. 62, p. 1-25, 2017.

VAN LENTEREN, J. C.; BUENO, V. H. P. Augmentative biological control of arthropods in Latin America. **BioControl**, v. 48, p. 123-139, 2003.

ZHOU, Y.; ABRAM, P. K.; BOIVIN, G.; BRODEUR, J. Increasing host age does not have the expected negative effects on the fitness parameters of an egg parasitoid. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 151, p. 106-111, 2014.



**Figura 1.** Arenas adaptadas de Thuler et al. (2007) utilizadas no teste de preferência do hospedeiro do parasitoide *T. podisi*. **(1A)** Arena usada para testar a preferência de hospedeira do parasitoide entre as três espécies hospedeiras. **(1B)** Arena usada para testar a preferência de hospedeiro do parasitoide entre as espécies de 2 hospedeiros.



**Tabela 1.** Número médio de ovos parasitados por *Telenomus podisi*, seguidos pela distribuição do parasitismo% (porcentagem de parasitismo em cada hospedeiro) em cada bioensaio de preferência de parasitismo. Temperatura 25 ± 2° C, humidade relativa de 80 ± 10% e fotoperíodo de 14/10 h (claro / escuro).

Hospedeiro	Número de ovos parasitados <sup>1</sup> ± SE (% de parasitismo)		
	Bioensaio 1 (D x E x P)	Bioensaio 2 (D x E)	Bioensaio 3 (D x P)
<i>D. melacanthus</i>	30,8 ± 3,8 a2 (45.5)	16,5 ± 1,6 a3 (65.3)	27,9 ± 2,8 a2 (59.6)
<i>E. heros</i>	11,8 ± 2,0 b (17.9)	8,6 ± 1,4 b (34.7)	-
<i>P. nigrispinus</i>	23,7 ± 3,6 a (36.6)	-	19,5 ± 3,1 b (40.4)
CV (%)	27,85	26,39	24,10
p	0,0008	0,0011	0,0404
F	8,88	13,31	4,65
dftotal	35	29	27

<sup>1</sup>Médias ± Erro Padrão (SE) seguido pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente (Teste de Tukey a 5% de probabilidade). <sup>2</sup>Médias seguida por estatísticas realizadas em dados transformados de  $\sqrt{X+0.5}$ . <sup>3</sup>Médias seguida por estatísticas realizadas em dados transformados  $\sqrt{X}$ .  
- Hospedeiro não comparado.

**Tabela 2.** Tamanho do ovo de diferentes hospedeiros (*Dichelops melacanthus*, *Euschistus heros* e *Podisus nigrispinus*) testados nos bioensaios de preferência de parasitismo.

Hospedeiro	Tamanho do ovo (milímetros) <sup>1</sup>	
	Largura <sup>1</sup>	Comprimento <sup>1</sup>
<i>E. heros</i>	0,83 ± 0,01 a	0,91 ± 0,01 b
<i>D. melacanthus</i>	0,82 ± 0,01 a	0,98 ± 0,01 a
<i>P. nigrispinus</i>	0,76 ± 0,01 b	0,86 ± 0,01 c
CV (%)	3,08	2,56
P	<0,0001	<0,0001
F	19,81	57,39
df <sub>total</sub>	29	28

<sup>1</sup>Médias ± Erro Padrão (SE) seguido pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente (Teste de Tukey a 5% de probabilidade).