

Biologia e morfometria de *Trissolcus urichi* (Hymenoptera: Platygasteridae) em ovos de *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae)

SILVA, N. R. A.¹; QUEIROZ, A. P.²; BUENO, A. de F.³; LUSKI, P. G. G.⁴; DINIZ, N. F.¹; GRANDE, M. M. G.⁴

¹Unifil, Londrina, PR, naty_rafa2@hotmail.com; ²UFPR, Pós-graduanda; ³Pesquisador, Embrapa Soja; ⁴UEL, Pós-graduanda.

Introdução

Os percevejos são um dos grupos mais importantes de insetos que causam prejuízos na produção de soja na América do Sul. Por se alimentarem diretamente dos grãos, eles afetam seriamente o seu rendimento e a sua qualidade (Corrêa-Ferreira; Panizzi, 1999; Panizzi et al., 2012). Entre as diferentes espécies, o percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1974) (Hemiptera: Pentatomidae) merece destaque por ser atualmente a espécie mais frequente e com participação acima de 90% no complexo de percevejos sugadores em várias regiões produtoras de grãos do Brasil (Corrêa-Ferreira, 2005; Panizzi et al., 2012). Mais recentemente, o percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) vêm também causando prejuízos as lavouras, aumentando sua importância na cultura da soja e milho. Isso é devido principalmente ao sistema produtivo adotado como o cultivo da soja na safra de verão seguido imediatamente do milho na segunda safra, o que favorece o desenvolvimento e a sobrevivência dessa espécie ao longo do ano (Smaniotto; Panizzi, 2015).

O controle de percevejos-praga é realizado prioritariamente com aplicação de inseticidas químicos (van Lenteren; Bueno, 2003), muitas vezes, aplicado de forma abusiva. Além disso, atualmente, as populações de percevejos estão chegando com maior intensidade e mais cedo nas lavouras de soja e milho. Isso tem levado os agricultores a aumentar o uso de inseticidas, muitas vezes, sem obter resultados satisfatórios (Bueno et al., 2015). Agravando ainda mais esse cenário, a falta de conhecimento por parte de técnicos e produtores sobre os possíveis danos e também sobre a tolerância da planta ao ata-

que, aumentando ainda mais o uso abusivo dos produtos químicos que são altamente tóxicos (Corrêa-Ferreira, 2005). Sendo assim, o desenvolvimento de métodos mais sustentáveis de manejo dessas pragas como o controle biológico, deve ser priorizado, para redução do impacto dessas pragas nos sistemas produtivos.

Neste contexto, parasitoides de ovos, são importantes inimigos naturais de percevejos da família Pentatomidae. Pesquisas em diferentes países referem-se principalmente a *Trissolcus basalís* (Wollaston) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Platygastridae) parasitando ovos de pentatomídeos que atacam a soja (Corrêa-Ferreira; Moscardi, 1994; Cividanes, 1996; Torres et al., 1997). Entretanto, outras espécies de parasitoides podem contribuir para controle desses percevejos como é o caso de *Trissolcus urichi* (Hymenoptera: Platygastridae), a qual é menos estudada, existindo pouca informação a respeito de sua biologia. Segundo Laumann et al. (2008) as espécies de *Trissolcus* são potenciais agentes de controle de percevejos, devido ao alto parasitismo e rápido aumento populacional dessas espécies. Esses autores sugerem a inclusão de diferentes espécies desse gênero em programas de manejo de percevejos para várias regiões do Brasil. Portanto, estudos com propósito de avaliar aspectos biológicos de espécies do gênero *Trissolcus* em diferentes hospedeiros, são importantes para a escolha das melhores espécies de parasitoides e para o sucesso da criação e estabelecimento desses agentes de controle biológico em programas de controle biológico aumentativo. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar a biologia e os caracteres morfométricos de *T. urichi* em ovos de *E. heros* e *D. melacanthus*.

Material e Métodos

Criação dos hospedeiros e parasitoide

Os percevejos e parasitoide foram criados em condições controladas de laboratório conforme metodologias descritas por Panizzi et al. (2000) e Peres e Corrêa-Ferreira (2004), respectivamente.

Os adultos dos percevejos foram mantidos em caixas de plástico (20 x 20 x 24 cm de altura), forradas com papel filtro e colocado um pedaço de tecido (algodão cru), para servir de substrato de postura. Para a alimentação dos adultos de *D. melacanthus*, ofereceram-se vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), grãos de soja (*Glycine max* L.), amendoim-cavalo (*Arachis hypogaea* L.), sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) e frutos de ligustro (*Ligustrum lucidum* Ainton). O processo de criação foi realizado em salas climatizadas [temperatura: $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade: $70\pm 10\%$ e fotoperíodo: 14/10h (C/E)]. A cada 48h realizou-se a manutenção das caixas e a troca dos alimentos. As posturas eram retiradas diariamente e, uma parte era destinada para a manutenção das colônias de percevejos e outra parte era armazenada em galões de nitrogênio líquido (-196°C) para posterior utilização nos experimentos.

O parasitoide *T. urichi* foi mantido em ovos de *D. melacanthus* utilizando cartelas de cartolina branca (10 cm de largura x 12 cm de comprimento) para fixação dos ovos com cola branca (30%) (Tenaz®). Assim, cada cartela foi introduzida em potes plásticos (2 L) por um período de 24 horas. No momento da introdução das cartelas foram dispostas gotículas de mel na parede interna do pote de plástico para alimentação dos adultos. Após esse procedimento, os potes foram vedados com filme plástico PVC. Após 24h, essa cartela foi retirada e colocada em um pote plástico novo (2 L), contendo gotículas de mel na parede do recipiente para alimentação dos adultos. O pote foi vedado com filme plástico para que os insetos não escapassem.

Biologia de *T. urichi* em ovos de *E. heros* e *D. melacanthus*

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos (ovos de *E. heros* e *D. melacanthus*) e vinte repetições. Fêmeas emergidas (com até 48h) de *T. urichi*, foram individualizadas em tubos de Duran e alimentadas com uma gotícula de mel. Foram colados aproximadamente 40 ovos em cartelas de cartolina branca (0,8 cm x 6,0 cm) identificadas de acordo com os tratamentos. As cartelas foram colocadas nos tubos juntamente com as fêmeas de *T. urichi* e vedadas com filme PVC, por um período de 24 horas. Após esse período as fêmeas foram retiradas e as cartelas mantidas em BODs para posterior avaliação. Todo o experimento ocorreu em câmara climatizada tipo BOD, com temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $80\pm 10\%$ e fotoperíodo de 14/10 h [C/E].

Os parâmetros biológicos avaliados foram: período de desenvolvimento ovo-adulto (dias), número de ovos parasitados, porcentagem de emergência e razão sexual. Para determinar o período do ovo-adulto foram realizadas observações diárias da emergência da progênie.

Morfometria de *T. urichi* em ovos de *E. heros* e *D. melacanthus*

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2, parasitoides sendo de dois hospedeiros (*E. heros* e *D. melacanthus*) x dois gêneros do parasitoide (macho e fêmea) e 10 repetições. Foram analisados 10 fêmeas e 10 machos de *T. urichi* para cada hospedeiro. Para cada parasitoide foram realizadas as avaliações morfométricas do comprimento e largura da asa anterior direita, comprimento da tibia posterior direita e comprimento do corpo (cabeça até o final do abdômen). Para a aferição desses caracteres morfológicos, primeiramente cada exemplar foi fotografado com o auxílio de um microscópio estereoscópico (Leica Application Suite - Version 1.6.0). Após este procedimento, os caracteres dos indivíduos foram medidos utilizando-se o programa Image J - Version 1.47.

Análises dos dados

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).

Resultados e Discussão

O período ovo-adulto (dias) foi menor para *T. urichi* em ovos de *E. heros* (13,15) quando comparado com os parasitoides em ovos de *D. melacanthus* (14,30) ($F = 66,68$; $p = 0,0004$). O maior parasitismo (n) de *T. urichi* foi observado em ovos de *E. heros* (16,15) em relação ao parasitismo em ovos de *D. melacanthus* (14,30) ($F = 8,01$; $p = 0,0293$). Orr (1988), destacou que as espécies do gênero *Trissolcus* são potencialmente eficazes como inimigos

naturais de *E. heros*. Assim como o número de ovos parasitados, a emergência também foi maior de parasitoides provenientes de ovos de *E. heros* (93,41%) e menor para parasitoides de ovos de *D. melacanthus* (82,84%) ($F = 6,98$; $p = 0,1758$). Diferentemente, a razão sexual da progênie não apresentou diferenças significativas quanto aos hospedeiros estudados ($F = 2,35$; $p = 0,1758$) (Tabela 1).

Tabela 1. Biologia de *Trissolcus urichi* em ovos dos hospedeiros *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus*. Ensaio realizado sob condições controladas com temperatura de 25 ± 2 °C, umidade relativa de $80 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14/10 h [C/E].

Hospedeiro	Período ovo-adulto (dias) ¹	Ovos parasitados (n) ¹	Emergência (%) ¹	Razão sexual ¹
<i>E. heros</i>	13,15 \pm 0,05 b	16,15 \pm 1,09 a	93,41 \pm 1,38 a	0,78 \pm 0,02 ^{ns}
<i>D. melacanthus</i>	14,30 \pm 0,15 a	11,63 \pm 1,16 b	82,84 \pm 3,76 b	0,72 \pm 0,03
CV (%)	1,35	16,19	6,43	7,4
p	0,0004	0,0293	0,0387	0,1758
F	66,68	8,1	6,96	2,35

¹Médias \pm EPM seguidas pela mesma letra na coluna, não diferiu estatisticamente (Teste de Tukey, $P \leq 0,05$). nsANOVA não significativo.

Com relação aos caracteres morfológicos de *T. urichi*, a análise fatorial não detectou interação entre os fatores hospedeiro e gênero em relação a morfologia do comprimento do corpo ($p_{\text{hospedeiro} \times \text{Gênero}} = 0,1278$; $F_{\text{hospedeiro} \times \text{Gênero}} = 2,43$); comprimento da asa ($p_{\text{hospedeiro} \times \text{Gênero}} = 0,2097$; $F_{\text{hospedeiro} \times \text{Gênero}} = 1,63$); largura da asa ($p_{\text{hospedeiro} \times \text{Gênero}} = 0,1103$; $F_{\text{hospedeiro} \times \text{Gênero}} = 2,68$) e comprimento da tibia ($p_{\text{hospedeiro} \times \text{Gênero}} = 0,7519$; $F_{\text{hospedeiro} \times \text{Gênero}} = 0,10$) (Tabela 2). O comprimento do corpo diferiu entre os hospedeiros ($p_{\text{hospedeiro}} = <0,0001$; $F_{\text{hospedeiro}} = 34,33$) com maior comprimento (0,11 mm) observado para *T. urichi* que emergiu de ovos de *E. heros*. Da mesma forma, também foram observadas diferenças entre o comprimento do corpo de fêmeas e machos, sendo que o comprimento do corpo das fêmeas (1,18 mm) foi maior que o do macho (1,11) ($p_{\text{gênero}} = 0,0012$; $F_{\text{gênero}} = 12,38$).

O comprimento das asas também diferiu entre os hospedeiros ($p_{\text{hospedeiro}} = 0,0004$; $F_{\text{hospedeiro}} = 15,35$). *Trissolcus urichi* que emergiu de ovos de *E. heros*

teve maior comprimento das asas (1,19 mm) quando comparado ao parasitoide que emergiu de ovos de *D. melacanthus* (1,10 mm). Diferentemente, o comprimento da asa foi o mesmo para ambos os gêneros (1,14 mm) ($p_{\text{gênero}} = 0,9491$; $F_{\text{gênero}} = 0,0$) (Tabela 2). Em relação à largura das asas, houve diferença entre os hospedeiros ($p_{\text{hospedeiro}} = 0,0354$; $F_{\text{hospedeiro}} = 4,78$) com valores maiores para os parasitoides que emergiram de ovos de *E. heros* (0,42 mm). O parâmetro morfológico largura das asas foi o mesmo entre os gêneros (0,41) ($p_{\text{gênero}} = 0,9205$; $F_{\text{gênero}} = 0,01$).

Diferentemente, dos parâmetros relatados anteriormente, o comprimento da tíbia não diferiu entre os hospedeiros ($p_{\text{hospedeiro}} = 0,4853$; $F_{\text{hospedeiro}} = 0,5$), apresentando comprimento semelhante para ambos os hospedeiros, *E. heros* (0,34 mm) e *D. melacanthus* (0,33 mm). Igualmente, não foram observadas diferenças entre os gêneros, fêmeas (0,33 mm) e machas (0,35 mm) ($p_{\text{gênero}} = 0,1667$; $F_{\text{gênero}} = 1,99$) (Tabela 2).

Tabela 2. Caracteres morfológicos (mm) de *Trissolcus urichi* criados em ovos de *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus* sob condições controladas (T 25 ± 2 °C, 80 ± 10% UR e fotoperíodo de 14/10 horas [C/E]).

Parâmetros	Caracteres morfológicos (mm) ¹			
	Comprimento corpo	Comprimento asa	Largura da asa	Comprimento tibia
Hospedeiro				
<i>E. heros</i>	1,20 ± 0,02 a	1,19 ± 0,01 a	0,42 ± 0,01 a	0,34 ± 0,01 ^{ns}
<i>D. melacanthus</i>	1,09 ± 0,02 b	1,10 ± 0,02 b	0,39 ± 0,01 b	0,33 ± 0,01
Gênero				
Fêmea	1,18 ± 0,02 A	1,14 ± 0,02 A	0,41 ± 0,01 A	0,33 ± 0,01
Macho	1,11 ± 0,02 B	1,14 ± 0,02 A	0,41 ± 0,01 A	0,35 ± 0,01
Estatística				
CV (%)	5,26	6,22	5,27	13,76
phospedeiro	<0.0001	0,0004	0,0354	0,4853
pgênero	0,0012	0,9491	0,9205	0,1667
phospedeiro*gênero	0,1278	0,2097	0,1103	0,7519
phospedeiro	34,33	15,35	4,78	0,5
Fgênero	12,38	0,0	0,01	1,99
Fhospedeiro*gênero	2,43	1,63	2,68	0,10

¹Médias ± EPM seguidas pela mesma letra na coluna de cada parâmetro (letras minúsculas para hospedeiro e letras maiúsculas para o gênero do parasitoide) não diferem significativamente entre si (Teste de Tukey, P≤0,05). nsANOVA não significativo.

Conclusão

Pode-se concluir que *E. heros* é um hospedeiro para *T. urichi* superior a *D. melacanthus*, apesar do parasitoide ter boa capacidade de parasitismo e desenvolvimento em ambos os hospedeiros avaliados.

Referências

- BUENO, A. F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S.; BIANCO, R. Silenciosos e daninhos. **Revista Cultivar**, v. 196, p. 25-27, 2015.
- BUENO, R. C. O.; PARRA, J. R. P.; BUENO, A. F. Biological characteristics and thermal requirements of a Brazilian strain of the parasitoid *Trichogramma pretiosum* reared on eggs of *Pseudoplusia includes* and *Anticarsia gemmatalis*. **Biological Control**, v. 51, p. 355-361, 2009.
- BURR, I. W.; FOSTER, L. A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: Purdue University, 1972. 26p. (Mimeo series, 282).
- CIVIDANES, F. J. Development and emergence of *Trissolcus brochymenae* (Ashmead) and *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) at different temperatures. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, p. 207-211, 1996.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p. 1067-1072, 2005.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Temperature effect on the biology and reproductive performance of the egg parasitoid *Trissolcus basal* (Woll.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, n. 3, p. 399-399, 1994.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; PANIZZI, A. R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1999. 45p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 24).
- LAUMANN, R. A.; MORAES, M. C. B.; PAREJA, M.; ALARCAO, G. C.; BOTELHO, A. C.; MAIA, A. H. N.; BORGES, M. Comparative biology and functional response of *Trissolcus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae) and implications for stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) biological control. **Biological Control**, v. 44, p. 32-41, 2008.
- ORR, D. B. Scelionid wasps as biological control agents: a review. **Florida Entomologist**, v. 71, p. 506-528, 1988.
- PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F.; SILVA, F.A.C. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 335-418.
- PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P.; SANTOS, C. H.; CARVALHO, D. R. Rearing the southern green stink bug using artificial dry diet and artificial plant. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 1709-1715, 2000.
- PERES, W. A. A.; CORRÊA-FERREIRA B.S. Methodology of mass multiplication of *Telenomus podisi* Ashmead and *Trissolcus basal* (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.

SMANIOTTO, L. F.; PANIZZI, A. R. Interactions of selected species of stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) from leguminous crops with plants in the Neotropics. **Florida Entomologist**, v. 98, p. 7-17, 2015.

TORRES, J. B.; ZANUNCIO, J. C.; PICANCO, M. C., OLIVEIRA, A. C. Parametros poblacionales de tres parasitoides (Hymenoptera: Scelionidae, Encyrtidae) utilizando el depredador *Podisus nigrispinus* (Hemiptera; Pentatomidae) como hospedero. **Revista de Biología Tropical**, v. 40, p. 233-240, 1997.

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