

Preferência do parasitoide *Telenomus podisi* a ovos obtidos de *Euschistus heros* criado em laboratório ou coletado em campo

HERMEL, A.O.¹; HAYASHIDA, R.²; BUENO, A.F.³; ROGGIA, S.³

¹ Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL), Bolsista PIBIC/CNPQ (até fev. 2016), Bolsista FAPED (a partir de mar. 2016); ² Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR); ³ Pesquisador, Embrapa Soja.

Introdução

O percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae), tornou-se uma das principais pragas na cultura da soja, ocorrendo nas principais regiões produtoras de soja do Brasil (MEDEIROS; MEGIER, 2009; GODOY et al., 2010). Os percevejos apresentam elevado potencial de dano, pois atacam diretamente a vagem e o grão, causando perdas diretas como aborto de legumes e grãos, atrofia de grãos, redução de massa e volume dos grãos, redução do teor de óleo dos grãos, redução de germinação e vigor das sementes, ocorrência de distúrbios fisiológicos na planta como o retardamento da maturação e menor produtividade da lavoura (PANIZZI et al., 2012).

O controle químico é o principal método utilizado para o controle desse percevejo em soja. No entanto, o uso continuado de inseticidas químicos com única estratégia de manejo da praga pode acarretar a pré-seleção de indivíduos resistentes, determinando a perda de eficiência dos inseticidas ao longo do tempo, como tem sido demonstrado para inseticidas organofosforados (SOSA-GÓMEZ et al., 2001, 2009; SOSA-GÓMEZ; SILVA, 2010) e neonicotinoides + piretroides (HUSCH; SOSA-GÓMEZ, 2013). O uso indiscriminado de inseticida também pode afetar negativamente a abundância e diversidade de agentes de controle biológico além de aumentar risco de contaminação do trabalhador, dos alimentos e do meio ambiente.

Nesse contexto tem ganhado importância a busca por métodos alternativos ao controle químico para o manejo de percevejos em soja, como o controle biológico. Dentre as possibilidades de agentes de controle biológico de percevejos a utilização de parasitoides de ovos é a estratégia mais avançada (BUENO et al., 2012). A utilização de parasitoides de ovos, como *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Platygasteridae), é uma opção em potencial para o controle biológico aplicado de percevejos, pois os parasitoides atuam como reguladores populacionais de várias espécies de Pentatomidae (MACIEL et al., 2007; RIFFEL et al., 2010). O parasitoide *T. podisi* é capaz de parasitar ovos de *E. heros*, *Piezodorus guildinii* Westwood (Hemiptera: Pentatomidae) e *Nezara viridula* Linnaeus (Hemiptera: Pentatomidae) (CORRÊA-FERREIRA; MOSCARDI, 1995; PACHECO; CORRÊA-FERREIRA, 2000). Este parasitoide tem sido criado em laboratório em ovos de *E. heros* em programas de manejo e controle de percevejos da soja (PERES; CORRÊA-FERREIRA, 2004).

O parasitoide *Telenomus podisi* é um micro-himenóptero da família Platygasteridae que se desenvolve inteiramente dentro do ovo do hospedeiro (MEDEIROS et al., 1997). Os adultos emergem através de um orifício circular, cortado no opérculo do ovo; os machos emergem 1 a 2 dias antes das fêmeas para garantir a cópula, que ocorre logo após a

sua emergência. As fêmeas são capazes de ovipositar desde o primeiro dia após sua emergência, entretanto a taxa de oviposição mais elevada ocorre no segundo dia de vida, com alta produção de fêmeas na progênie.

Após a localização da massa de ovos, a fêmea examina, seleciona e inicia a oviposição. Ao concluir a oviposição, no interior do ovo do hospedeiro, procede à sua marcação pela passagem do ovipositor sobre a superfície do ovo parasitado, deixando uma feromônio que servirá às demais fêmeas para o reconhecimento de que aqueles ovos já estão parasitados. Um único parasitoide completa o desenvolvimento em cada ovo parasitado (BIN et al., 1993; COLLAZA et al., 1996; CORRÊA-FERREIRA, 1993; SALES et al., 1978; WILSON, 1961). Em caso de ocorrer superparasitismo, em que mais de um ovo do parasitoide é depositado em um único ovo hospedeiro, ocorre competição entre as larvas de primeiro instar e somente uma larva sobrevive, completando seu desenvolvimento.

No ambiente natural, durante o processo de busca do parasitoide por seu hospedeiro (ovos de percevejos) as fêmeas se utilizam de vários sinais, entre eles os semioquímicos (CONTI; COLAZZA, 2012). Semioquímicos são substâncias produzidas, habitualmente, pelo hospedeiro ou pela planta atacada, que são utilizados pelos parasitoides para localizar seu hospedeiro. A curta distância, além de sinais químicos, os parasitoides podem utilizar outras características com tamanho e formato do ovo hospedeiro como indicadores de sua adequação para ser parasitado e permitir o desenvolvimento do parasitoide. Nesse contexto a seleção hospedeira pode ser um parâmetro indireto de indicação de qualidade dos ovos.

Ovos obtidos de percevejos mantidos em laboratório por várias gerações podem não apresentar as mesmas características de ovos produzidos por insetos de campo. Podendo afetar a preferência e aceitação das fêmeas para o parasitismo.

Nesse contexto, foi realizado um experimento para estudar a preferência de fêmeas do parasitoide *T. podisi* a ovos de *E. heros* produzidos por insetos criados em laboratório, comparativamente a ovos de insetos coletados em campo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Embrapa Soja, em laboratório sob temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$, e fotofase de 14 horas com escotofase de 10 horas. Foi estudada a preferência de fêmeas do parasitoide *T. podisi* ao parasitismo de ovos de *E. heros* produzidos por insetos criados em laboratório, comparativamente a ovos de insetos coletados em campo.

Para tanto foi estabelecida uma criação de percevejos em laboratório a partir de ovos obtidos de uma criação, mantida por várias gerações em laboratório. Durante o período de incubação, os ovos foram mantidos em caixa tipo gerbox (11x11x3 cm), com fundo forrados por uma folha de papel filtro. A partir da eclosão das ninfas, fora adicionado a caixa uma vagem de feijão (*Phaseolus vulgaris*), para servir como fonte de água e para que as ninfas de primeiro ínstar possam se agregar. A partir do segundo ínstar, as ninfas foram alimentadas com a dieta natural, que consiste em vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris*), grãos de amendoim (*Arachis hypogaea*), grãos de soja (*Glycine max* L), sementes de girassol (*Helianthus annuus*) e um ramo de ligustro (*Ligustrum lucidum*). As trocas de alimento foram realizadas 3 vezes por semana. A partir do quarto instar, as ninfas foram transferidas para caixas plásticas transparentes (25x20x20 cm), onde permanecem até o fim do ciclo, se alimentando da mesma dieta natural. Durante a fase adulta, cada caixa recebeu em pedaço de tecido de algodão para servir de substrato para oviposição. Os ovos obtidos foram coletados três vezes por semana e armazenados em nitrogênio líquido (-196°C), seguindo o procedimento padrão utilizado na criação massal de percevejos.

Paralelamente outra criação foi estabelecida a partir de adultos de percevejo coletados em campo no mês de dezembro de 2015, na fazenda da Embrapa Soja, mantidos em laboratório sob as mesmas condições

ambientais, de recipiente, procedimento de coleta e armazenagem de ovos descritas acima.

Os parasitoides foram obtidos da criação da Embrapa Soja, mantida a mais de 100 gerações em laboratório. Para avaliar a preferência do parasitoide foram utilizadas arenas confeccionadas de garrafas transparentes (pré-forma) de polietileno (PET), com 4 microtubos de acrílico (tubo de Duran), dispostos de forma equidistantes conforme metodologia descrita por Thuler et al. (2007). A preferência de oviposição do parasitoide foi avaliada pelo método de dupla chance de escolha, onde os ovos do mesmo tratamento foram dispostos de forma oposta, com os ovos do tratamento confrontado dispostos de forma adjacente (Figura 1A). Em cada uma das quatro opções de escolha (tubos) ofertadas ao parasitoide foi disponibilizado um número de ovos do percevejo que excedia a capacidade de parasitismo diária, sendo de aproximadamente 25 ovos por tubo. Esse procedimento tem a finalidade de evitar que, por falta de ovos a serem parasitados, o parasitoide buscasse ovos não preferenciais.

Para a liberação do parasitoide *T. podisi*, foi utilizado um tubo de Duran revestido externamente por papel alumínio e acoplado à tampa da arena (Figura 1B). O papel alumínio tem a finalidade de bloquear a passagem da luz através da parede de vidro do tubo, assim, como o parasitoide é atraído pela luz, no momento da abertura da tampa do tubo o inseto é estimulado a sair do recipiente, obrigando-o a descer à procura dos ovos na arena. Foram utilizados parasitoides adultos de até 48 horas de emergência. Esses permaneceram nas arenas por 24 horas, e após esse período, ocorreu a desmontagem do experimento e o isolamento das massas de ovos. Os tubos contendo os ovos foram vedados com filme plástico parafinado (Parafilm M®) para evitar a fuga de parasitoides no momento de sua eclosão (Figura 2A). Após 20 dias foi avaliada a taxa de parasitismo, quantificado o número de ovos parasitados e ovos totais de cada tratamento (Figura 2B, 2C). Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Wilcoxon ($p = 5\%$), utilizando o software Bioestat 5.0.

Resultados e Discussão

Os dados obtidos indicam que o parasitoide *T. podisi*, preferiu parasitar ovos produzidos por *E. heros* coletados em campo em relação aos produzidos por percevejos criados em laboratório (Figura 3). É possível que devido a exposição contínua dos percevejos de campo a fatores como seleção natural, regime alimentar e interações bióticas, os seus ovos apresentem características mais atrativas ao parasitoide *T. podisi*. Tais características podem ser nutricionais (relativas à composição do ovo), tamanho e formato percebidos a curtas e médias distâncias por meio de semioquímicos e contato direto, determinando em um primeiro momento a atração e em seguida a aceitação dos ovos para parasitismo (CONTI; COLAZZA, 2012).

Em um ambiente de criação massal, os parasitoides não têm chance de escolha por ovos alternativos aos obtidos em laboratório. Nessa condição ficam minimizados possíveis efeitos de falhas de parasitismos por não preferência. No entanto, a menor preferência do parasitoide por ovos de percevejo de laboratório, observada no presente estudo, pode indicar alguma inadequação desses quanto a sua composição nutricional, tamanho e forma. Tais alterações podem ou não afetar o desenvolvimento do parasitoide merecendo estudos mais detalhados. Pois características do ovo hospedeiro podem afetar a taxa de parasitismo, taxa de parasitoides emergidos, razão sexual, vigor, capacidade de voo, capacidade de localização dos ovos no ambiente e sucesso do parasitismo dos adultos emergido (LEPPLA; FISHER, 1989; BIGLER, 1994). Porém, essa menor preferência dos parasitoides por ovos obtidos de criação de percevejos em laboratório (várias gerações de laboratório) pode indicar inadequação da utilização desses como ovos-isca para amostragem de parasitoides em campo.

Por outro lado, a preferência dos parasitoides por ovos de percevejos de campo é um indicador de qualidade da criação do parasitoide, pois esse, após dezenas de gerações em laboratório, ainda mantém preferência por ovos de percevejos do campo (MCEWEN, 1997). Isso indica que, se o parasitoide fosse liberado em campo como um agente de

controle biológico, seria capaz de localizar e parasitar ovos de percevejos com sucesso.

Conclusão

O parasitoide de ovos *Telenomus podisi* parasita preferencialmente ovos do percevejo *Euschistus heros* coletados em campo em relação ao ovos de percevejos criados em laboratório.

Referências

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.

BIOESTAT: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Belém: Ong Mamiraua, 2007. 364p.

BIGLER, F. Quality control in *Trichogramma* production. In: WAJNBERG, E.; HASSAN, S. A. (Ed.). **Biological control with egg parasitoids**. Wallingford: Oxford University, 1994. p. 93-111.

BIN, F.; VINSON, S.B.; STRAND, M.R.; COLAZZA, S.; JONES, W.A. Source of an egg kairomone for *Trissolcus basalís* a parasitoid of *Nezara viridula*. **Physiological Entomology**, v. 18, p. 7-15, 1993.

BUENO, A.F.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F.; BUENO, R.C.O.F. Inimigos naturais das pragas da soja. 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. 493-629.

COLAZZA, S.; ROSI, M.C.; SEBASTIÁN, P.; URSINI, M. Host acceptance behavior in the egg parasitoid *Trissolcus basalís* (Hymenoptera: Scelionidae). **Acta Oecologica**, v. 17, p. 109-125, 1996.

CONTI, E.; COLAZZA, S. Chemical ecology of egg parasitoids associated with true bugs. **Psyche**, v. 2012, 11 p., 2012.
DOI:10.1155/2012/651015.

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.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. **Utilização do parasitoide de ovos *Trissolcus basalís* (Wollaston) no controle de percevejos da soja**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1993. 40 p. (Embrapa-CNPSO. Circular Técnica, 11).

GODOY, K. B.; ÁVILA, C. J.; DUARTE, M. M.; ARCE, C. C. M. Parasitismo e sítios de diapausa de adultos do percevejo marrom, *Euschistus heros* na região da Grande Dourados, MS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 5, p. 1199-1202, 2010.

HUSCH, P.E.; SOSA-GÓMEZ, D.R. Susceptibilidade de *Euschistus heros* a tiametoxam, lambda-cialotrina e acefato em mesorregiões do Paraná, Brasil. In: JORNADA ACADÊMICA, 8, 2013. Londrina, **Resumos Expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2013. p. 172-175. (Embrapa Soja, Documentos, 339).

LEPPLA, N.C.; FISHER, W.R. Total quality control in insect mass production for insect pest management. **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 108, n. 5, p. 452-461, 1989.

MACIEL, A. A. S.; LEMOS, R. N. S.; SOUZA, J. R.; COSTA, V. A.; BARRIGOSI, J. A. F.; CHAGAS, E. F. Parasitismo de ovos de *Tibraca limbativentris* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do arroz no Maranhão. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 4, p. 616-618, 2007

MCEWEN, P. Sampling, handling and rearing insects. In: DENT, D. R.; WALTON, M. P. (Ed.). **Methods in ecological and agricultural entomology**. Wallingford: Oxford University, 1997. cap. 1, p. 5-26.

MEDEIROS, L.; MEIGER, G. Ocorrência e desempenho de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas hospedeiras alternativas no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 4, p. 459- 463, 2009.

MEDEIROS, M.A.; SCHIMIDT, F.V.G.; LOIÁCONO, M.S.; CARVALHO, V.F.; BORGES, M. Parasitismo e predação em ovos de *Euschistus heros* (Fab.) (Heteroptera: Pentatomidae) no Distrito Federal, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, p. 397-401, 1997.

PACHECO, D. J. P.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Parasitismo de *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em populações de percevejos pragas da soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 2, p. 295-302, 2000.

PANIZZI, A.R.; BUENO, A.F.; SILVA, F.A.C da. 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. 335-420.

PERES, W. A. A.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Methodology of mass multiplication of *Telenomus podisi* Ash. and *Trissolcus basalís* (Woll.) (Hymenoptera: Scelionidae) on eggs of *Euschistus heros* (Fab.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 4, p. 457-462, 2004.

SALES, F.M.; McLAUGHLIN, J.R.; SAILER, R.I.; TUMLINSON, J.H. Temporal analysis of the ovipositional behavior of the female egg parasitoid, *Trissolcus basalís* (Wollaston). **Fitossanidade**, v. 2, p. 80-83, 1978.

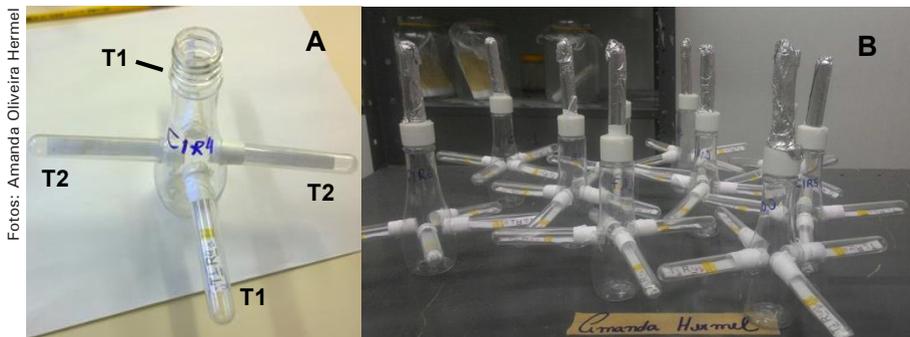
SOSA-GOMEZ, D.R.; CORSO, I.C.; MORALES, L. Insecticide resistance to endosulfan, monocrotophos and metamidophos in the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (Fabr.). **Neotropical Entomology**, v.30, p.317-320, 2001.

SOSA-GOMEZ, 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.

SOSA-GOMEZ, D.R.; SILVA, J.J da; LOPES, I.O.N; CORSO, I.C.; ALMEIDA, A.M.R.; MORAES, G.C.P. de; BAUR, M.E. Insecticide Susceptibility of *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v.102, n.3, p.1209-1216, 2009.

THULER, R.T.; VOLPE, H. X. L.; DE BORTOLI, S. A.; GOULART, R. M.; VIANA, C. L. T. P. Metodologia para avaliação da preferência hospedeira de parasitoides do gênero *Trichogramma* Westood. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, v.33, n.3, p.333-340, 2007.

WILSON, F. Adult reproductive behavior in *Assolcus basalís* (Hymenoptera: Scelionidae). **Australian Journal of Zoology**, v. 9, p. 739-751, 1961.



Fotos: Amanda Oliveira Hermel

Figura 1. Arenas utilizadas no estudo da preferência de oviposição do parasitoide *Telenomus podisi* em relação a ovos de *Euschistus heros*. (A) Ao centro a garrafa PET (pré-forma) contendo quatro tubos de Duran inseridos lateralmente, contendo os ovos do percevejo, T1 e T2 indicam a forma de distribuição oposta dos ovos de cada tratamento. (B) Conjunto de arenas completas, tendo no topo de cada um tubo de Duran revestido com papel alumínio, utilizado para a liberação do parasitoide para dentro da arena.

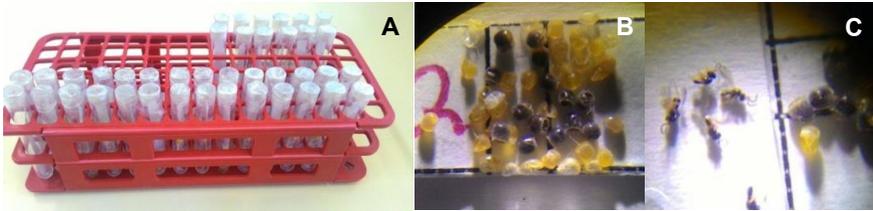


Figura 2. (A) Tubos de Duran vedados com filme plástico parafinado, contendo os ovos de percevejo de cada tratamento, após terem sido expostos ao parasitismo. (B) Ovos de percevejos parasitados (escuros) e não-parasitados (amarelados). (C) Parasitoides emergidos dos ovos de percevejo. (B) e (C) analisados sob microscópio estereoscópio (40x).

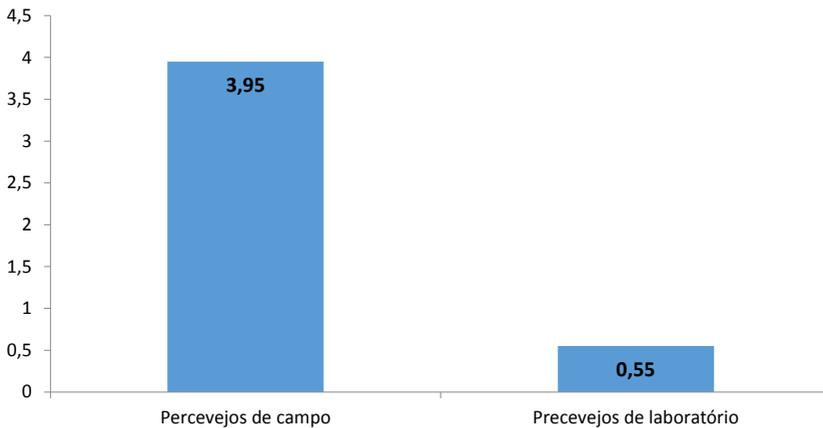


Figura 3. Número médio de ovos parasitados por fêmea do parasitoide *Telenomus podisi*, sobre ovos obtidos de perceijos (*Euschistus heros*) coletados em campo ou criados em laboratório. Médias diferem entre si pelo teste de Wilcoxon ($p = 5\%$).