

## **DESENVOLVIMENTO EM DIFERENTES TEMPERATURAS DE *Telenomus podisi* CRIADOS EM OVOS DE *Euschistus heros* FRESCOS E CRIOPRESERVADOS**

Sun, A. C. L.<sup>1</sup>; Silva, N. N. P.<sup>2</sup>; Silva, C. B.<sup>2</sup>; Oliveira, R. C.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – FZEA, Universidade de São Paulo, Campus Fernando Costa, Rua Duque de Caxias, nº 225, Jardim Elite, CEP 16365-900, Pirassununga, SP. e-mail: annesun722@gmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Proteção Vegetal – Faculdade de Ciências Agrônômicas - FCA, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu. Avenida Universitária, nº 3780, Altos do Paraíso, CEP 18610-034, Botucatu, SP.

### **RESUMO**

O parasitoide de ovos *Telenomus podisi* é um importante agente de controle biológico do percevejo-marrom, *Euschistus heros* Fabricius (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura da soja e tem potencial de ser utilizado no manejo desta praga. No entanto, para a realização da liberação massal de parasitoides, há demanda a criação de grandes quantidades de insetos, e para *T. podisi* a multiplicação é realizada em ovos frescos ou criopreservados de *E. heros* e quando necessário o desenvolvimento é acelerado/atrasado com manutenção dos insetos em câmaras climatizadas em diferentes temperaturas. Por isso, objetivou-se avaliar o desenvolvimento de *T. podisi* quando criados em ovos frescos e criopreservados submetidos a diferentes temperaturas. Os parâmetros avaliados foram parasitismo e viabilidade dos insetos nos diferentes tipos de ovos em quatro temperatura: 18, 25, 28 e 30 °C. O parasitismo foi maior para ovos frescos (79,04%) em comparação a ovos crio preservados (61,48 %), assim como para a viabilidade que em ovos frescos foi de 35,36 % e estatisticamente melhor que em ovos criopreservados (20,51 %). Na questão da temperatura, a emergência foi estaticamente maior para 25 °C (46,57%) e menor em 18 °C (13,21 %). Assim, para a liberação inundativa de *T. podisi* é importante priorizar a criação em ovos frescos para multiplicação dos parasitoides e o uso de diferentes taxas de temperatura para antecipar ou retardar a emergência dos parasitoides deve ser utilizado de acordo com a necessidade, observando a redução dos parâmetros biológicos dos insetos.

**Palavras-chave:** *Telenomus podisi*; ovos frescos e ovos criopreservados ; percevejo-marrom; manejo de pragas.

### **INTRODUÇÃO**

A soja é o principal produto exportado pelo Brasil, atualmente com 40,7 milhões de hectares e produção de 122, 77 milhões de toneladas (Conab, 2022). Essa produção possui diversas aplicações, em indústrias alimentícias de massas, óleos e emulsificantes; indústrias químicas com lubrificantes, cosméticos e solventes; e no setor de biocombustíveis na produção de biodiesel (Ribeiro, et al., 2019), entre outras utilizações. No entanto, fatores como insetos-praga e incidência de doenças causam perdas significativas a produção nesta cultura.

Um dos principais fatores que causam prejuízos econômicos no cultivo da soja são os danos causados por insetos-praga tais como lagartas desfolhadoras e os pentatomídeos-praga. O percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae), é a principal

praga da soja, por ocasionar danos desde o terceiro ínstar até a fase adulta. Os danos ocorrem principalmente, quando as vagens da soja estão desenvolvidas, ou seja, no estágio reprodutivo R4, prejudicando a qualidade dos grãos e interferindo na produtividade da cultura (Roggia et al., 2018).

No contexto do Manejo Integrado de Pragas (MIP) que busca auxiliar na tomada de decisão utilizando táticas de manejo de forma combinada, o uso do parasitoide de ovos *Telenomus podisi* (Ashamed) (Hymenoptera: Scelionidae) é uma eficaz estratégia de manejo (Bueno et al., 2021), com potencial de parasitismo de cerca de 70%, em ovos de *E. heros* na cultura da soja (Bon, 2021).

*Telenomus podisi* é criado no hospedeiro natural, *E. heros*, fazendo-se necessário ter uma criação massal, para a realização das liberações inundativas. Para atender a essa demanda, a multiplicação de *T. podisi* pode ser realizada em ovos frescos, de até 48 horas, e também em ovos criopreservados em nitrogênio líquido (Braz et al., 2021). Outra maneira prática e viável de garantir a alta disponibilidade de *T. podisi* para coordenar as liberações é a manutenção dos parasitoides em câmaras climatizadas em altas/baixas temperaturas para que o desenvolvimento e emergência dos insetos ocorra para no dia de liberação (Castellanos et al., 2019).

No entanto, a utilização de diferentes tipos de ovos e a manutenção em diferentes temperaturas pode afetar os parâmetros biológicos dos parasitoides. Por isso, objetivou-se avaliar o parasitismo de *T. podisi* quando multiplicado em ovos de *E. heros* frescos e crio preservados, e avaliar a influência de diferentes temperaturas na viabilidade de *T. podisi*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório do Grupo de Pesquisa em Manejo Integrado de Pragas na Agricultura – AGRIMIP, localizado na Faculdade de Ciências Agrônômicas, FCA/UNESP, Campus de Botucatu, SP (latitude 22° 53' 09"S longitude 48° 26' 42" W). A criação de *Telenomus podisi* foi mantida na temperatura a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , fotofase de 12h e umidade relativa de  $70 \pm 10\%$ .

Os bioensaios iniciaram, quando houve a emergência dos parasitoides de *T. podisi*. Os parasitoides foram previamente alimentados com mel e as fêmeas estavam acasaladas. Ovos de *E. heros* foram colados com auxílio de cola branca atóxica em cartelas de papel cartão (1,5 x 5 cm). Cada cartela tinha um total de 15 ovos sendo 45 cartelas de ovos frescos e 45 cartelas de ovos crio preservados a 27 dias, totalizando 90 cartelas.

As cartelas foram ofertadas aos parasitoides recém emergidos, no qual, permaneceram por sete dias. Após esse período, as cartelas foram retiradas e inseridas individualmente em tubos de ensaio de vidro 6,5 cm x 2 cm (Figura 1) e colocados em estufa incubadora (BOD), em diferentes temperaturas (18, 25, 28, e 30°C) (Castellanos et al., 2019).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial (ovos x temperatura), sendo quatro tratamentos de temperatura cada uma contendo 9 cartelas com ovos frescos e 9 cartelas de ovos crio preservados.



Figura 1. Tubos de vidro com cartelas com ovos de *Euschistus heros* parasitados por *Telenomus podisi*

Os parâmetros biológicos avaliados foram: número de ovos totais, número de ovos escuros e número de ovos com abertura e posteriormente foram calculados o parasitismo [(ovos escuros\*100) /ovos totais] e a viabilidade [(ovos com abertura\*100) /ovos totais] de cada temperatura e em ovos frescos e criopreservados.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro- Wilk (Royston, 1995), os dados que não apresentaram normalidade foram então submetidos a transformação Box-Cox (eq.1) (Hawkings e Weisberg, 2017) e posteriormente foi feita análise de variância e as médias foram testadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância no software estatístico AgroEstat (Maldonado Jr, 2022).

$$y = \frac{(0,5(x + \sqrt{x^2 + 100^2}))^{1,6399} - 1}{1,6399} \quad (1)$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O parasitismo (Tabela 1) teve diferença estatística entre ovos frescos e congelados, no qual para ovos frescos o parasitismo (79,04%) foi maior do que em ovos crio preservados (61,48%). Nenhuma diferença estatística foi observada quando avaliado o parasitismo em função da temperatura, todas as temperaturas tiveram parasitismo estatisticamente iguais. Para a viabilidade (Tabela 1) houve diferença para os dois fatores, em relação aos ovos a emergência foi maior para ovos frescos (35,36 %) do que para ovos crio preservados (20,51 %) Para a temperatura, a viabilidade obtida foi estatisticamente maior para 25 °C (46,57%) seguida da temperatura de 28 °C (27,22 %), 30 °C (24,75%) e 18 °C (13,21 %), entretanto a viabilidade foi considerada estatisticamente igual para as temperaturas de 28 °C e 30 °C e as temperaturas de 18 °C e 30 °C.

**Tabela 1** –Parasitismo (%) e viabilidade (%) de *T. podisi* em ovos de *E. heros* frescos e crio preservados.

Ovos	Parasitismo (%)	Viabilidade (%)
Frescos	79,04 a	35,36 a
Crio preservados	61,48 b	20,51 b
<b>Temperaturas</b>		
18°	76,53 a	13,21 c
25°	69,22 a	46,57 a
28°	72,21 a	27,22 b
30°	63,08 a	24,75 b c
CV (%)	22,63	47,83

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

A diferença de parasitismo apresentada entre ovos frescos e criopreservados era esperada, pois ovos frescos possuem características nutritivas melhores se comparados aos ovos conservados em refrigeradores ou nitrogênio líquido (Silva et al., 2019). Porém, o armazenamento prolonga o tempo de armazenamento dos ovos de *E. heros*, o que auxilia a criação massal do parasitoide e multiplicação grande for necessário realizar as liberações em campos de produção de soja e em função deste benefício as perdas podem ser consideradas pequenas devido aos ovos crio preservados revelarem resultados adequados para a criação de *T. podisi* (Ramos, 2020) para esta finalidade.

Com relação a temperatura, não houve diferenças no parasitismo. Isso se deve ao fato de que o parasitismo ocorreu na temperatura ideal de 25 °C. Quando avaliado a resposta das temperaturas ao desenvolvimento das pupas de *T. podisi* dentro do ovo de *E. heros* tem-se diferença na viabilidade. As diferenças nos parâmetros biológicos podem ser justificadas, pois em cada temperatura o parasitoide demandou diferentes níveis de energia para se desenvolver (Pinto et al. 2017), o tratamento de 25 °C resultou em maior viabilidade, uma vez que esta temperatura é considerada ideal para o *T. podisi* (Mariani, 2019). Na temperatura de 18 °C os parasitoides obtiveram insucesso em se desenvolver por falta de energia se colocados em temperatura constante (metodologia utilizada).

## CONCLUSÕES

O parasitoide *T. podisi* é o principal agente de controle biológico no manejo integrado de pragas para o percevejo-marrom da soja *Euschistus heros*. A criação de *T. podisi* em laboratório tem diferença quando utilizados ovos frescos e crio preservados e o desenvolvimento é alterado quando os insetos são submetidos a diferentes condições de temperatura, implicando na viabilidade.

## REFERÊNCIAS

- BON, V. J. Efeito da interação de *Trissolcus basal* e *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae) na efetividade do controle biológico de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae). **Tese** apresentada à Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de mestre em Ecologia e Recursos Naturais - Área de Concentração: Ecologia e Recursos Naturais. Orientador: Prof. Dra. Carolina Reigada Montoya. 2021.
- BUENO, A.F.; PANIZZI, A.R.; HUNT, T.E.; DOURADO, P.M.; PITTA, R.M.; GONÇALVES, J. Challenges for adoption of integrated pest management (IPM): the soybean example. **Neotropical Entomology**, v.50, page 5-20, 2021.
- BRAZ, E. C.; BUENO, A.D.; COLOMBO, F. C. et al. Temperature impact on *Telenomus Podisi* emergence in field releases of unprotected and encapsulated parasitoid pupae. **Neotrop Entomol**, v. 50, page 462-468, 2021.
- CASTELLANOS, N.L.; BUENO, A. F.; HADDI, K. Et al. The fitness and economic benefits of rearing the parasitoid *Telenomus podisi* under fluctuating temperature regime. **Neotrop Entomol**, v. 48, page 934-948, 2019.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – Conab. **Acompanhamento da safra brasileira 2021/2022 de grãos – soja**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra/graos>>. Acesso em 02 de Abr. de 2022.
- HAWKINS, D. M.; WEISBERG S. Combining the box-cox power and generalised log transformations to accommodate nonpositive responses in linear and mixed-effects linear models. **South African Statistical Journal**, v. 51, 2017.
- MALDONADO JR, W. **AgroEstat Online**. Disponível em: <<http://www.agroestat.com.br>>. Acesso em: 4 abr. 2022.
- MARIANI, A. Oscilações térmicas sobre o parasitoide de ovos *Telenomus podisi* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae). **Tese** apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados para obtenção do título de mestre em Entomologia e Conservação da Biodiversidade - Área de Concentração: Biodiversidade e conservação. Orientador: Prof. Dr. Harley Nonato de Oliveira. 2019.
- PINTO, D. B. B. et al. Biologia de *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em ovos de *Dichelops melacanthus* (Dallas)(Hemiptera: Pentatomidae) submetidos a diferentes temperaturas. **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**, v.12. pages 47-53., 2017.
- RIBEIRO, L. A. E. et al. Viabilidade econômica do uso de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja. **Ipê Agronomic Journal**, v. 3, n. 2, p. 35-43, 2019.
- SILVA, G.V.; BUENO, A. F.; FAVETTI, B. M. et al. Use of low temperature storage to preserve host and parasitoid to improve the rearing of *Telenomus podisi* (Hymenoptera:

Platygastridae) on *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) eggs. **Neotrop Entomol**, v. 48, pages 126-135, 2019..

RAMOS, G. S. Capacidade de dispersão e parâmetros biológicos inerentes à criação massal de *telenomus podisi ashmead* (hymenoptera: platygastridae) para o controle de pentatomídeos-praga em soja. **Tese** apresentada à Universidade Estadual Paulista para obtenção do título de mestre em Agronomia - Área de Concentração: Proteção de plantas. Orientador: Prof. Dra. Regiane Cristina Oliveira de Freitas Bueno. 2020.

ROGGIA, S. et al. Eficiência de inseticidas no controle do percevejo-marrom (*Euschistus heros*) em soja, na safra 2013/14: resultados sumarizados de ensaios cooperativos. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2018.

ROYSTON, PATRICK. REMARK AS R94: A REMARK ON ALGORITHM AS 181: The W-Test for Normality. **Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)**, v.44, pages 547–51. 1995.