

Atratividade exercida por fêmeas e ovos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae)

Tatiana R. Carneiro¹, Odair A. Fernandes², Aniele P. de Campos³ e Ivan Cruz⁴

1. Depto. de Fitossanidade- FCAV/UNESP – Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, km5 14884-900, Jaboticabal, SP. tatianac@fcav.unesp.br 2.FCAV/UNESP- oafernan@fcav.unesp.br 3.FCAV/UNESP- apianoscki@yahoo.com.br 4.Embrapa Milho e Sorgo– CP 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG – ivancruz@cnpms.embrapa.br

Palavras-chave: parasitóide; lagarta-do-cartucho; semioquímicos; controle biológico.

Telenomus remus Nixon é um parasitóide exclusivo de ovos de lepidópteros e diversos trabalhos têm sido desenvolvidos mundialmente com o intuito de avaliar a eficiência desse inimigo natural sobre os ovos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Joshi et al., 1976; Cruz & Figueiredo, 1994). Na Venezuela (Hernández et al., 1989) e países da América Central (González & Zocco, 1996; Cave, 2000) estudos demonstraram que *T. remus* pode ocasionar até 90% de parasitismo dos ovos de *S. frugiperda*, com a liberação de 5.000 a 8.000 parasitóides/ha.

Porém, o sucesso de um inimigo natural encontra-se intimamente ligado à sua habilidade em encontrar a praga-alvo (Gazit et al., 1996). Os parasitóides de ovos utilizam-se de uma variedade de sinais químicos, físicos e visuais provenientes ou associados a seus hospedeiros, sendo sinais químicos os mais comumente utilizados, durante o forrageamento (Tumlinson et al., 1992).

Neste contexto, *T. remus* não se trata de uma exceção, pois responde positivamente a componentes do feromônio sexual de *S. frugiperda* (Norlund et al., 1983; Lewis & Norlund, 1984) e de *Spodoptera litura* Fabricius (Ananthakrishnan, 1998). Além disso, sinomônios provenientes de plantas de milho e tomate (Lewis & Norlund, 1984) estimulam o aumento nas taxas de parasitismo de *T. remus* e também atraem o parasitóide para o hospedeiro (Lewis & Norlund, 1984).

Logo, este trabalho objetivou verificar a atratividade exercida por substâncias provenientes de ovos de *S. frugiperda* em diferentes etapas do desenvolvimento embrionário e de fêmeas da praga sobre o parasitóide de ovos *T. remus*. Assim, programas de controle biológico da lagarta-do-cartucho podem ser beneficiados através do conhecimento a respeito dos semioquímicos que envolvem este inseto e seus inimigos naturais, ampliando-se assim o conhecimento sobre a interação multitrófica em agroecossistemas.

Material e Métodos

Os ovos e adultos da praga utilizados foram provenientes da criação mantida pelo Laboratório de Ecologia Aplicada (APECOLAB) da UNESP/FCAV. Já os parasitóides, foram obtidos inicialmente da criação mantida pelo Laboratório de Criação de Insetos (LACRI) da Embrapa Milho e Sorgo, de onde obtiveram-se os ovos de *S. frugiperda* previamente parasitados.

O aparelho utilizado trata-se de um olfatômetro de quatro braços, modificado a partir de Vet et al.(1983), e a velocidade do fluxo de ar nos quadrantes foi regulada pela pressão da bomba (200 mm Hg) e pela abertura do fluxômetro (1,5 L/ min). Para cada fonte de odor (ovos e fêmeas de *S. frugiperda*) foram testadas 20 fêmeas de *T. remus*. Cada observação teve

duração de 600 segundos, a partir do momento em que a fêmea foi posicionada na arena e a bomba de vácuo foi ligada. Foi avaliado o tempo em que a fêmea permaneceu em cada um dos campos de odor da arena. Fêmeas que passavam mais de 300 segundos sem se movimentar foram descartadas e substituídas por outras.

Avaliação de atração dos parasitóides por fêmeas de *S. frugiperda*

Para avaliar se fêmeas de *T. remus* são atraídas por cairomônios presentes em fêmeas de *S. frugiperda*, duas fêmeas da praga (< 48h), retiradas da criação foram colocadas nos reservatórios de odor, sendo conectadas cada uma a um dos braços do sistema. Logo, foram mantidos dois campos da arena com odor e outros dois em que circulava apenas ar puro. A cada cinco fêmeas a posição da fonte de odor era modificada para eliminar efeitos da posição da fonte sobre a escolha da fêmea.

Avaliação de atração dos parasitóides por ovos de *S. frugiperda* com diferentes etapas no desenvolvimento embrionário

Ovos de *S. frugiperda* em diferentes etapas do desenvolvimento embrionário (24h, 48h e 72h após a oviposição) foram utilizados como fonte de odor. As posturas foram colocadas nos reservatórios de odor, os quais foram conectados ao sistema. Para padronizar a quantidade de ovos utilizada como fonte de odor foram escolhidas posturas com aproximadamente 150 ovos cada. Cada um dos tratamentos foi conectado a um dos braços do olfatômetro, mantendo-se assim três campos com odor e um em que circulava apenas ar puro.

Para a confirmação dos resultados, foi realizado outro ensaio. Contudo, foram utilizadas posturas semelhantes às dos tratamentos anteriores, mas agora lavadas com hexano, como testemunha negativa, uma vez que cairomônios podem ser removidos por este solvente. Seguiu-se a metodologia proposta por Cave et al. (1987), em que os ovos foram mergulhados em hexano por 60 min, lavados em água destilada e após a completa secagem puderam ser utilizados. Novamente, cada um dos tratamentos foi conectado a um dos braços do olfatômetro, mantendo-se assim três campos com odor e um em que circulava apenas ar puro. A cada cinco fêmeas a posição da fonte de odor era modificada para eliminar efeitos da posição da fonte sobre a escolha da fêmea.

Análise dos dados

Analisou-se o tempo de permanência das fêmeas em cada um dos campos da arena com a respectiva fonte de odor. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado e as médias obtidas foram comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5%, utilizando-se o programa STAT (UNESP, Jaboticabal, SP).

Resultados e Discussão

Fêmeas de *T. remus* mostraram-se atraídas por substâncias voláteis provenientes de fêmeas de *S. frugiperda*. Os parasitóides permaneceram em média 412 s nos campos da arena em que havia circulação dos odores provenientes de fêmeas de *S. frugiperda*, enquanto que nos campos onde circulava apenas ar puro a permanência média do parasitóide foi, em média, de 102 s. As médias dos tratamentos apresentaram diferença significativa ($P \leq 0,01$). Logo, percebe-se que fêmeas de *T. remus*, possivelmente, utilizam-se destas substâncias na busca por ovos do hospedeiro e são atraídas para áreas onde se encontram os adultos de *S. frugiperda* e então aguardam a oviposição da praga para realizar o parasitismo (Norlund et al., 1983; Vinson, 1998).

Observando-se que *T. remus* tem preferência por posturas recém colocadas de *S. frugiperda* (até 36h) (Cruz, 2000; Hernández & Diaz, 1995), explica-se sua atração por fêmeas do hospedeiro. Pois fêmeas de parasitóides podem responder aos feromônios sexuais

ou outras substâncias excretadas por seus hospedeiros, pois assim, podem se dirigir a áreas onde acontece a cópula e parasitar ovos ainda recém colocados.

Mas, além de responder às fêmeas de *S. frugiperda*, o parasitóide também responde a substâncias voláteis presentes nos ovos da praga (Gazit et al., 1996; Faria, 2001) (Figura 1). Contudo, não detectou-se diferença significativa ($P \leq 0,05$) na atração do parasitóide quando exposto a ovos da praga em diferentes estágios de desenvolvimento embrionário (Figura 1).

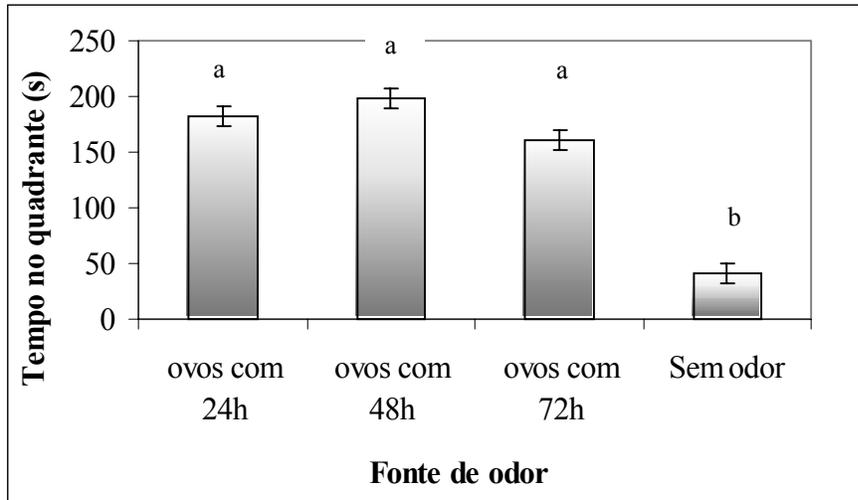


Figura 1. Resposta de fêmeas de *T. remus* a odores voláteis de ovos de *S. frugiperda* em diferentes estágios de desenvolvimento embrionário. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$)

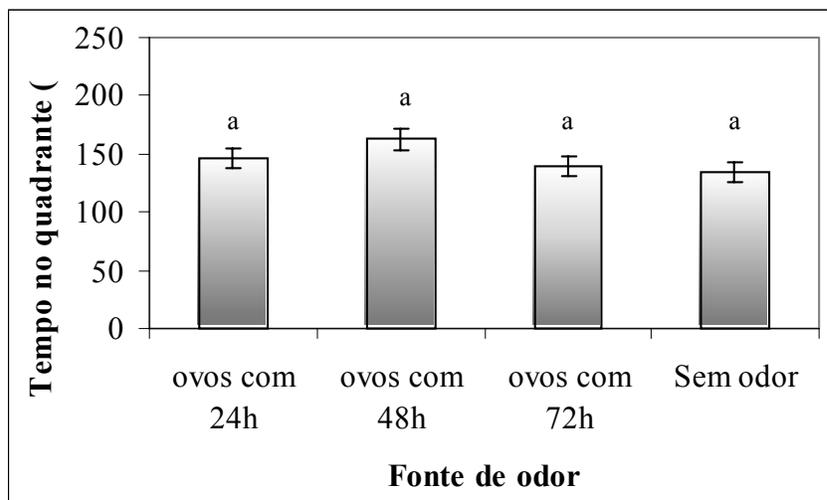


Figura 2. Resposta de fêmeas de *T. remus* a odores voláteis de ovos de *S. frugiperda* em diferentes estágios de desenvolvimento embrionário, lavados com hexano. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$)

A ausência de atração aos ovos lavados com hexano (Figura 2) indica que o(s) composto(s) que desencadeia(m) a resposta positiva na fêmea de *T. remus* é (são) solúvel (is) nessa substância, sendo completamente retirado(s) dos ovos pelo solvente. A ausência de arretamento também indica que o(s) composto(s) utilizado(s) pela fêmea do parasitóide para encontrar os ovos é (são) depositado(s) pela mariposa sobre a sua postura, não sendo

substância(s) proveniente(s) diretamente do ovo, ou do embrião em desenvolvimento (Lewis & Norlund, 1984; Norlund et al, 1987; Gazit et al., 1996; Faria, 2001).

Segundo Jones et al. (1973), as escamas de asas de mariposas são as principais fontes desses compostos, indicando que a atração dos parasitóides pelos ovos do hospedeiro é mediada pelas escamas depositadas sobre eles. No entanto, Norlund et al. (1983) e Lewis & Norlund (1984) constataram que fêmeas de *T. remus* respondem ao Z-9-TDA e ao Z-9-DDA, que tratam-se de importantes componentes do feromônio sexual de *S. frugiperda*. Tais substâncias são, segundo os autores, secretadas pela glândula acessória do inseto e além de estarem envolvidas no processo de atração sexual, também encontram-se aparentemente ligadas à fixação dos ovos ao substrato.

Os resultados indicam que, apesar do longo período de criação em laboratório, desde a sua introdução, relatada por Pedrasi & Parra (1986), *T. remus* continua respondendo positivamente aos odores emanados por seu hospedeiro e que tal característica pode ser usada em futuros estudos envolvendo liberações do parasitóide e cairomônios que incrementem sua efetividade em campo. Além disso, a preferência por voláteis provenientes do hospedeiro, implica na permanência do parasitóide nas áreas alvo, diminuindo as possibilidades de liberações ineficientes. Pois, caso os parasitóides não fossem atraídos pelos cairomônios do hospedeiro poderiam não encontrá-lo e assim migrar para outras áreas.

Referências Bibliográficas

Ananthakrishnan, T. N. Modality and relevance of biocommunication in the biological control of insects. In: Ananthakrishnan, T. H. & Sen, A. (eds.) **Biocommunication in insects**. New Hampshire: Science Publishers, 104p. 1998.

Cave, R.D. Biology, ecology and use in pest management of *Telenomus remus*. **Biocontrol News and Information**, 21 (1): 21-26, 2000.

Cave, R. D.; Gaylor, M. J.; Bradley, J. T. Host handling and recognition by *Telenomus reynoldsi* (Hym.: Scelionidae), an egg parasitoid of *Geocoris* spp. (Heteroptera: Lygaeidae). **Ann. Entomol. Soc. Am.** 80(2): 217-223. 1987.

Cruz, I. Métodos de criação de agentes entomófagos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). In: Bueno, V.H.P. (ed.). **Controle biológico de pragas: Produção massal e Controle de qualidade**. Lavras: Editora UFLA, p. 112-135. 2000.

Cruz, I. & Figueiredo, M.L.C. **Estudos preliminares do parasitóide *Telenomus* sp. Nixon sobre ovos de *Spodoptera frugiperda***. Relatório Técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1992-1993. Sete Lagoas. 6: 104-105. 1994.

Faria, C. A. de **Resposta de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) a voláteis de plantas e ovos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)** Dissertação (Mestrado). Viçosa : UFV, 50p. 2001.

Gazit, Y.; Lewis, W. J.; Tumlinson, J. H. Arrestment of *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae) by a kairomone associated with eggs of its host, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Biological Control**. 6: 283-290. 1996.

González, C.E. & Zocco, J.L. Control integrado de *Spodoptera frugiperda* (Smith) utilizando *Telenomus remus* (Nixon) en *Zea mays* L. **Revista de Investigación Agrícola-DANAC**. 1 (1): 201-219. 1996.

Hernández, D. & Diaz, F. Efecto de la edad del parasitoide *Telenomus remus* Nixon (Hym.: Scelionidae) sobre su capacidad de ovipostura y proporción sexual de la descendencia. **Bol. Entomol. Venez.** 10 (2): 167-175. 1995.

Hernández, D.; Ferrer, F.; Linares, B. Introducción de *Telenomus remus* Nixon (Hym.: Scelionidae) para controlar *Spodoptera frugiperda* (Lep.: Noctuidae) en Yaritagua, Venezuela. **Agronomía Tropical**. 39 (4-6): 199-205. 1989.

Jones, R. L.; Lewis, W. J.; Beroza, M.; Bieri, B. A.; Sparks, A. N. Host seeking stimulants (kairomones) for the egg parasite *Trichogramma evanescens*. **Environ. Entomol.** 2: 593-596. 1973.

Joshi, B.G.; Ramaprasad, G.; Sitaramaiah, S.; Sathyanarayana, C.V.V. Some observations on *Telenomus remus* Nixon, an egg parasitoid of the tobacco caterpillar, *Spodoptera litura* (F.). **Tobacco Research**. 2: 17-20. 1976.

Lewis, W.J. & Norlund, D. A. Semiochemicals influencing fall armyworm parasitoid behavior: implications for behavioral manipulation. Georgia: Fall Armyworm Symposium, p. 343-349. 1984.

Norlund, D. A.; Lewis, W. J.; Gueldner, R. C. Kairomones and their use for management of entomophagous insects: Response of *Telenomus remus* to abdominal tips of *Spodoptera frugiperda*, (Z)-9-tetradecene-1-ol acetate and (Z)-9-dodecene-1-olacetate. **J. Chem. Ecol.** 9: 695-701. 1983.

Norlund, D. A.; Strand, M. R.; Lewis, W. J.; Vinson, S. B. Role of kairomones from host accessory gland secretion in host recognition by *Telenomus remus* and *Trichogramma pretiosum*, with partial characterization. **Ent. Exp. Appl.** 44: 37-43. 1987.

Pedrasí, T. C.; Parra, J.R.P. Técnica de criação e determinação das exigências térmicas de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera, Scelionidae). In: X Congresso Brasileiro de Entomologia, **Anais**. Rio de Janeiro: SEB. p. 227. 1986.

Tumlinson, J.H.; Turlings, T.C.J.; Lewis, W.J. The semiochemical complexes that mediate insect parasitoid foraging. **Agric. Zool. Rev.** 5: 221-252. 1992.

Vet, L. E. M.; Van Lenteren, J. C.; Heymans, M.; Meelis, E. An airflow olfactometer for measuring olfactory responses of hymenopterous parasitoids and other small insects. **Physiol. Entomol.** 8: 97-106. 1983.

Vinson, S. B. The general host selection behavior of parasitoid Hymenoptera and a comparison of initial strategies utilized by larvaphagous and oophagous species. **Biological Control**. 11: 79-96. 1998.