

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

INTERAÇÃO INTERESPECÍFICA ENTRE O PARASITOIDE *TELENOMUS REMUS* NIXON (HYMENOPTERA: SCELIONIDAE) E O PREDADOR *DORU LUTEIPES* SCUDDER (DERMAPTERA: FORFICULIDAE) SOBRE OVOS DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

T.R. Carneiro¹; O.A. Fernandes^{2*}

¹Embrapa Milho e Sorgo, Laboratório de Criação de Insetos, CP 151, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG, Brasil.
E-mail: tatianacarneiro@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo verificar a interação entre o parasitoide *Telenomus remus* e o predador *Doru luteipes*. Para tanto, posturas de *S. frugiperda* parasitadas por *T. remus* foram ofertadas a *D. luteipes* e ovos de *D. luteipes* foram ofertados a *T. remus*. Essa oferta levou em consideração diferentes fases do desenvolvimento embrionário do parasitoide e do predador. Constatou-se que quando as posturas de *S. frugiperda* foram expostas primariamente a *T. remus*, *D. luteipes* as consumiu, mas somente até o terceiro dia após o parasitismo. *T. remus* parasitou ovos de *D. luteipes* com até 48h de desenvolvimento embrionário, mas apenas quando as fêmeas do predador estavam ausentes. Diante disso, a interação intraguilida parece não ser um fator importante de regulação populacional destas espécies.

PALAVRAS-CHAVE: Competição intraguilida, controle biológico, inimigos naturais, comportamento, predação.

ABSTRACT

INTERACTION BETWEEN *TELENOMUS REMUS* NIXON (HYMENOPTERA: SCELIONIDAE) AND *DORU LUTEIPES* SCUDDER (DERMAPTERA: FORFICULIDAE) ON *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EGGS. This work aimed at evaluating the interaction between *Telenomus remus* and *D. luteipes*. *S. frugiperda* eggs previously parasitized by *T. remus* were offered to *D. luteipes* and *D. luteipes* eggs were offered to *T. remus*. To study the influence of different embryonic development stages of the parasitoid, we offered *S. frugiperda* previously parasitized eggs at different embryonic development stages to the predator. And we offered predator eggs at different embryonic development stages to the parasitoid. The behavior of insects was observed. When *S. frugiperda* eggs were exposed to *T. remus* previously, *D. luteipes* eat the eggs until three days after parasitism. *T. remus* parasitized *D. luteipes* eggs until 48h they were laid, but only when predator females were absent.

KEY WORDS: Behavior, biological control, intraguild competition, natural enemies, predation.

Telenomus remus Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) é um eficiente parasitoide de ovos de lepidópteros (CAVE, 2000) e tem sido utilizado com sucesso em diversos países no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) (ROA, 1999; FERRER, 2001). O fato de parasitar ovos da lagarta-do-cartucho, localizados nas camadas internas (BUENO *et al.*, 2008), lhe confere vantagens sobre outros parasitoides de ovos, pois pode

alcançar integralmente a massa de ovos não permitindo assim a eclosão de lagartas do hospedeiro.

No Brasil, *T. remus* foi introduzido há mais de 20 anos (PEDRASI; PARRA, 1986), mas ainda não foi estabelecido programa de controle biológico de *S. frugiperda* utilizando este parasitoide. Tampouco se sabe qual o impacto das liberações do parasitoide sobre o agroecossistema e quais as relações intraguilida

²Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Departamento de Fitossanidade, Jaboticabal, SP, Brasil.

*Bolsista CNPq.

estabelecidas com os agentes de controle biológico, principalmente os nativos.

O processo de competição interespecífica pode afetar adversamente o crescimento e a sobrevivência das populações envolvidas e até fazer com que uma espécie substitua a outra ou a force a se deslocar para outro ambiente ou utilizar outro alimento (ODUM, 1988; ARIM; MARQUET, 2004). Portanto, o estudo das relações interespecíficas existentes em uma comunidade é de fundamental importância para a implantação de programas de controle biológico de pragas, já que tais relações podem abrir caminho para o favorecimento de parasitoides e predadores em estratégias de manejo integrado de pragas (VILELA; PALLINI, 2002).

Como um dos mais conhecidos inimigos naturais da lagarta-do-cartucho é a tesourinha *Doru luteipes* Scudder (Dermoptera: Forficulidae), que se trata de um predador generalista e importante agente de controle biológico no milho (CRUZ; OLIVEIRA, 1997), objetivou-se com, este estudo, verificar a interação entre o parasitoide *T. remus* e o predador *D. luteipes* de forma a elucidar aspectos comportamentais das espécies sobre ovos de *S. frugiperda*.

O experimento de competição interespecífica foi conduzido com 3 tratamentos que consistiram em: 1) ovos de *S. frugiperda* parasitados por *T. remus* e ofertados a *D. luteipes*; 2) ovos de *D. luteipes* ofertados a *T. remus* sem a presença da fêmea de *D. luteipes*; 3) ovos de *D. luteipes* ofertados a *T. remus* com a presença da fêmea de *D. luteipes*.

Posturas de *S. frugiperda* (com 50 ovos) parasitadas por *T. remus* foram ofertadas a *D. luteipes* em placas de Petri (5 cm de diâmetro), contendo um chumaço de algodão umedecido com água destilada. Foram utilizados 20 adultos (10 machos e 10 fêmeas) com idade máxima de 20 dias e mantidos por 24h em jejum. Cada placa conteve apenas um adulto de *D. luteipes* e uma postura.

Os ovos de *D. luteipes* foram ofertados a *T. remus* utilizando-se tubos de vidro (8 cm de altura X 2 cm de diâmetro) contendo uma fêmea do parasitoide (sem experiência de oviposição e < 24h de idade). Os parasitoides utilizados (20 por tratamento) foram alimentados com mel. Também foram ofertados ovos de *D. luteipes* a *T. remus* com a presença da fêmea de *D. luteipes*, utilizando-se os mesmos padrões descritos anteriormente, trocando-se tubos de vidro por placas de Petri (5 cm de diâmetro).

Foi permitido aos parasitoides e aos predadores que permanecessem em contato com as posturas por 24h. Em seguida, as posturas ofertadas aos parasitoides foram retiradas, acondicionadas em novos tubos mantidos em câmara climatizada (25 ± 1° C, UR 70 ± 10%, fotofase 12h) até a emergência dos descendentes. As posturas ofertadas aos predadores foram levadas ao microscópio estereoscópico e avaliadas quanto ao número de ovos predados.

Com o intuito de verificar a influência do desenvolvimento embrionário do parasitoide no comportamento do predador e vice-versa, o procedimento descrito acima foi repetido diariamente.

Tabela 1 - Porcentagem de parasitismo de *Telenomus remus* sobre de ovos de *Doru luteipes*, com e sem a presença da fêmea do predador, e número de ovos de *Spodoptera frugiperda* parasitados por *Telenomus remus* consumidos por *D. luteipes* (média ± EPM).

Desenvolvimento embrionário	<i>T. remus</i> sobre ovos de <i>D. luteipes</i> com a presença da fêmea	<i>T. remus</i> sobre ovos de <i>D. luteipes</i> sem a presença da fêmea	<i>D. luteipes</i> sobre ovos de <i>S. frugiperda</i> parasitados por <i>T. remus</i>
1 dia	0,00 ± 0,00	10,21 ± 1,15 a	36,41 ± 5,46 a
2 dias	0,00 ± 0,00	4,67 ± 0,98 b	25,99 ± 7,82 a
3 dias	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00 c	21,65 ± 3,11 a
4 dias	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00 c	0,00 ± 0,00 b
5 dias	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00 c	0,00 ± 0,00 b
6 dias	-	-	0,00 ± 0,00 b
7 dias	-	-	0,00 ± 0,00 b
8 dias	-	-	0,00 ± 0,00 b
9 dias	-	-	0,00 ± 0,00 b
10 dias	-	-	0,00 ± 0,00 b
11 dias	-	-	0,00 ± 0,00 b

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Utilizaram-se posturas de *S. frugiperda* parasitadas por *T. remus* e ovos de *D. luteipes*, mas, a cada dia, em fase mais avançada de desenvolvimento embrionário. O experimento foi conduzido por 12 dias com ovos parasitados ofertados a *D. luteipes* e por 5 dias com ovos de *D. luteipes* ofertados a *T. remus*.

Ainda, a avaliação da atividade dos insetos utilizados neste estudo foi registrada utilizando-se câmera filmadora acoplada a microscópio estereoscópico e videocassete. Foram realizadas observação e filmagem de cada inseto (que constituiu uma repetição) por 60 minutos e foi cronometrado o tempo de oviposição de cada fêmea de *T. remus* em 5 ovos de *D. luteipes*. Além disso, foram também cronometrados o tempo que cada fêmea de *T. remus* levou para encontrar a postura do predador a partir de sua liberação na placa de Petri (tempo de busca), o tempo gasto por *T. remus* entre o encontro com o ovo e o início da primeira oviposição e o tempo entre o final da primeira oviposição e o início da segunda.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ($P = 0,05$), utilizando-se o programa ESTAT (UNESP, Jaboticabal, SP).

Verificou-se que *D. luteipes* alimenta-se de posturas de *S. frugiperda* parasitadas por *T. remus* somente até 3 dias após o parasitismo (Tabela 1). Já *T. remus* parasita ovos de *D. luteipes* com até 48h de desenvolvimento embrionário (Tabela 1), mas apenas quando as fêmeas do predador não estão presentes.

Fêmeas de *T. remus* levaram aproximadamente 50 minutos para encontrarem os ovos de *D. luteipes* (Tabela 2) e, aparentemente, este encontro deu-se ao acaso. Quando as fêmeas do predador não estavam presentes, *T. remus* caminhava sobre os ovos e os tocava com as antenas ("tamborilava"), examinando-os. A fêmea de *T. remus* então introduzia o ovipositor no ovo e mantinha-se imóvel por alguns segundos.

Em seguida, iniciava a oviposição, com uma série de movimentos: comprimindo o abdome, abaixando e levantando as antenas rapidamente e realizando movimentos de "vai e vem" com a cabeça. Ao final da oviposição a fêmea retirava o ovipositor e passava por diversas vezes o abdome e o ovipositor sobre o ovo utilizado.

No entanto, quando as fêmeas de *D. luteipes* estavam presentes a oviposição não ocorreu. Toda vez que o parasitoide se aproximava dos ovos, a fêmea do predador imediatamente afastava-o com um movimento brusco de suas antenas.

T. remus é conhecido por parasitar ovos de lepidópteros, especialmente de noctuídeos (CAVE, 2000), mas até o momento não são conhecidos relatos de parasitismo deste inimigo natural em outras ordens de insetos. Devido ao fato dos parasitoides Scelionidae apresentarem número restrito de hospedeiros, os estímulos químicos são de extrema importância para esses insetos (VINSON, 1998). Substâncias voláteis provenientes das fêmeas (CARNEIRO, T. R. dados não publicados) e depositadas sobre os ovos de *S. frugiperda* (FARIA, 2001) atraem *T. remus*. Logo, a ausência de tais compostos pode ter prejudicado o processo de busca por hospedeiros e fez com que o parasitoide não fosse atraído para os ovos de *D. luteipes*.

Quando são ofertados a *T. remus* ovos de *S. frugiperda* em recipientes com o mesmo tamanho daqueles utilizados neste estudo, o parasitoide demora em média 4 minutos para localizar o hospedeiro (CARNEIRO, 2005). Já para localizar os ovos de tesourinha este tempo foi muito superior (aproximadamente 50 minutos) e as taxas de parasitismo muito baixas. Além disso, ao observar as fêmeas percebeu-se que os encontros com os ovos pareciam meramente ocasionais.

Logo, acredita-se que, em situações de campo, a possibilidade que *T. remus* seja atraído e parasite ovos de *D. luteipes* é muito pequena. Pois, mesmo que o parasitoide fosse atraído, encontraria também as fê-

Tabela 2 - Tempos (média \pm EPM) relacionados ao comportamento de oviposição de *Telenomus remus* sobre ovos de *Doru luteipes*.

Comportamento	Com a presença da fêmea de <i>D. luteipes</i>	Sem a presença da fêmea de <i>D. luteipes</i>
Tempo para encontrar o primeiro ovo (min)	48,59 \pm 12,34 a	54,31 \pm 18,65 a
Tempo para o início da primeira oviposição (min)	-	2,28 \pm 0,72
Tempo de cada oviposição (s)	-	57,19 \pm 12,7

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

meas de *D. luteipes*, que apresentam cuidado parental (PASINI *et al.*, 2007) e no campo sempre estão junto aos seus ovos.

A possibilidade que a presença de *D. luteipes* inviabilize o estabelecimento de *T. remus* também parece pequena, pois, no presente estudo, as tesourinhas não se alimentaram de ovos de *S. frugiperda* quando estes estavam parasitados por *T. remus* há mais de 3 dias. De acordo com GERLING (1972), com 72 horas de desenvolvimento embrionário, a larva de *T. remus* encontra-se no segundo ínstar, é móvel e ocupa quase todo o ovo.

Fêmeas de *T. remus* marcam o ovo do hospedeiro externamente logo após a oviposição (GERLING; SCHWARTZ, 1974). Mas, aparentemente, tal marcação não é percebida por *D. luteipes*, que somente evita os ovos parasitados com desenvolvimento embrionário adiantado. É comum que predadores consumam ovos e lagartas parasitadas, o que pode desencadear um impacto sobre a população de parasitoides, assim como parasitoides podem ovipositar em ovos de predadores e levar suas populações ao declínio (ROSENHEIM *et al.*, 1995). Além disso, quando predadores evitam ovos parasitados, isso obviamente reduz suas possibilidades de alimentação. Mas, aparentemente, entre *T. remus* e *D. luteipes* essa possibilidade é remota, pois, mesmo que *T. remus* parasitasse um grande número de ovos de *S. frugiperda*, o predador poderia manter-se com presas alternativas, já que se trata de um generalista.

Estudos envolvendo outros parasitoides e predadores de *S. frugiperda* devem ser desenvolvidos, assim como experimentos em campo devem ser conduzidos para que seja verificado o real impacto de possíveis liberações de *T. remus* sobre as populações dos inimigos naturais nativos.

REFERÊNCIAS

- ARIM, M.; MARQUET, P.A. Intraguild predation: a widespread interaction related to species biology. *Ecology Letters*, v.7, p.557-564, 2004.
- BUENO, R.C.O.F.; CARNEIRO, T.R.; PRATISSOLI, D.; BUENO, A.F.; FERNANDES, O.A. Biology and thermal requirements of *Telenomus remus* reared on fall armyworm *Spodoptera frugiperda* eggs. *Ciência Rural*, v.38, n.1, p.1-6, 2008.
- CARNEIRO, T.R. *Aspectos bioecológicos da interação Telenomus remus Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) e Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)*. 2005. 56f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.
- CAVE, R.D. Biology, ecology and use in pest management of *Telenomus remus*. *Biocontrol News and Information*, v.21, n.1, p.21-26, 2000.
- CRUZ, I.; OLIVEIRA, A.C. Flutuação populacional do predador *Doru luteipes* (Scudder) em plantas de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.32, p.363-368, 1997.
- 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)*. 2001. 50f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.
- FERRER, F. Biological control of agricultural insect pests in Venezuela: advances, achievements and future perspectives. *Biocontrol News and Information*, v.22, n.3, p.67-74, 2001.
- GERLING, D. The developmental biology of *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae). *Bulletin of Entomological Research*, v.61, p.385-388, 1972.
- GERLING, D.; SCHWARTZ, A. Host selection by *Telenomus remus* a parasite of *Spodoptera littoralis* eggs. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.17, p.391-396, 1974.
- ODUM, E.P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434p.
- PASINI, A.; PARRA, J.R.P.; LOPES, J.M. Dieta artificial para a criação de *Doru luteipes* Scudder (Dermoptera: Forficulidae), predador da lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Neotropical Entomology*, v.36, n.2, p.308-311, 2007.
- PEDRASI, T.C.; PARRA, J.P.R. Técnica de criação e determinação das exigências térmicas de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera, Scelionidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., 1986, Rio de Janeiro. *Resumos*. Rio de Janeiro: 1986. p.227.
- ROA, F.G. *Control biológico, microbiológico y físico de Spodoptera frugiperda, plaga de maíz e otros cultivos en Colombia*. Colômbia: Corpoica., 1999. 189p. (Relatório Técnico Final).
- ROSENHEIM, J.A.; KAYA, H.K.; EHLER, L.E.; MAROIS, J.J.; JAFFEE, B.A. Intraguild predation among biological-control agents: theory and evidence. *Biological Control*, v.5, p.303-335, 1995.
- VILELA, E.F.; PALLINI, A. Uso dos semioquímicos no controle biológico de pragas. In: PARRA, J.R.P.;

BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (Ed.). *Controle Biológico no Brasil – parasitóides e predadores*. São Paulo: Manole, 2002. p.529-542.

strategies utilized by larvaphagous and oophagous species. *Biological Control*, v.11, p.79-96, 1998.

VINSON, S.B. The general host selection behavior of parasitoid Hymenoptera and a comparison of initial

Recebido em 23/9/08
Aceito em 8/10/09