

**EFEITO DA IDADE DOS OVOS DE *Mocis latipes* (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)  
SOBRE O PARASITISMO DE *Trichogramma pretiosum* (HYMENOPTERA,  
TRICHOGRAMMATIDAE) COM DIFERENTES IDADES**

STINGUEL, Priscila<sup>1</sup>  
CARVALHO, José Romário<sup>2</sup>  
PRATISSOLI, Dirceu<sup>1</sup>  
ZUIM, Vitor<sup>3</sup>  
MARDGAN, Leonardo<sup>1</sup>

Recebido em: 2013-06-24

Aprovado em: 2013-09-28

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.924

**RESUMO:** Esta pesquisa objetivou estudar a influência da idade dos ovos de *Mocis latipes* (Grenné) (Lepidoptera: Noctuidae) sobre o parasitismo de parasitoides *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) com diferentes idades. Para os experimentos, lotes com 20 ovos de *M. latipes* com idades de 0-24, 24-48 e 48-72 horas foram oferecidos em tubo de Duran com uma fêmea de *T. pretiosum* com 0-24, 24-48, 48-72 e 72-96 horas de idade por um período de 24 horas, totalizando sete tratamentos. A taxa de parasitismo foi afetada apenas pela idade do parasitoide, apresentando valores mais elevados para parasitoides com idade entre 0-48 horas. A viabilidade foi de 100% na maioria dos tratamentos. Os valores observados para razão sexual variaram de 0,82 a 1,00 e o número de descendentes por ovo oscilou entre 2,84 e 4,86 indivíduos. Desta forma, verificou-se que o desempenho e comportamento biológico de *T. pretiosum* pode ser influenciada tanto pela sua idade quanto pela idade dos ovos de *M. latipes*. Além disso, ovos de *M. latipes* mostraram ser um hospedeiro em potencial para a produção de *T. pretiosum* com base nos parâmetros de viabilidade, emergência e número de indivíduos por ovo.

**Palavras-chave:** Insecta. Lepidoptera. Parasitoide de ovos. Controle Biológico. Manejo Integrado de Pragas.

**EFFECT OF AGE OF EGGS *Mocis latipes* (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)  
ON THE PARASITISM *Trichogramma pretiosum* (HYMENOPTERA,  
TRICHOGRAMMATIDAE) WITH DIFFERENT AGES**

**SUMMARY:** This research aimed to study the influence of age of eggs *Mocis latipes* (Grenné) (Lepidoptera: Noctuidae) on parasitism parasitoids *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) at different ages. For the experiments, batches of 20 eggs of *M. latipes* aged 0-24, 24-48 and 48-72 hours were offered in tube Duran with a female *T. pretiosum* 0-24, 24-48, 48-72 and 72-96 hours of age for a period of 24 hours, seven treatments. The parasitism rate was affected only by the age of the parasitoid, with values higher for parasitoids aged between 0-48 hours. The viability was 100 % in most of the treatments. The observed values of sex ratio ranged from 0.82 to 1.00 and the number of offspring per egg ranged between 2.84 and 4.86 individuals. Thus, it was found that the performance and biological behavior of *T. pretiosum* may be influenced both by age and by the age of the eggs of *M. latipes*. Furthermore, eggs of *M. latipes* shown to be a potential host for production of *T. pretiosum* based on viability parameters and emergency number of individuals per egg.

**Keywords:** Insecta. Lepidoptera. Egg parasitoid. Biological Control. Integrated Pest Management.

<sup>1</sup> Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário (NUDEMAFI). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Espírito Santo.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo (UFES). Mestre em Produção Vegetal (UFES). Docente da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre (FAFIA). Colegiado de Ciências Biológicas. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre (FAFIA) Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário (NUDEMAFI). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Espírito Santo.

<sup>3</sup> Programa de Pós-graduação em Entomologia Agrícola (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco

## INTRODUÇÃO

Os microhimenópteros do gênero *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) são parasitoides de ovos bastante utilizados no manejo integrado de pragas agrícolas e são reconhecidos pela sua capacidade de controlar insetos-praga (HASSAN, 1989, 1994; NORDLUND, 1994). Estes organismos merecem destaque, pois já foram relatados parasitando mais de 200 espécies de insetos-praga de várias culturas, principalmente da ordem Lepidoptera (DAVIES; PUFKE; ZALUCKI, 2009; DELPUECH; DUPONT; ALLEMAND, 2010). Este fato é decorrente da ampla distribuição geográfica do grupo (PRATISSOLI; FONAZIER, 1999), ou seja, pela capacidade de radiação das espécies deste gênero em várias regiões.

Para utilização de espécies de *Trichogramma* no controle de lepidópteros-praga, são necessária análises de características biológicas relevantes para o sucesso na atuação dos parasitoides em campo, como viabilidade dos indivíduos, razão sexual e número de indivíduos emergidos por ovo (SANTOS-JUNIOR *et al.*, 2011), hospedeiro alternativo que se utiliza na criação massal, temperatura, número de parasitoides de ovos a ser liberado, área de busca, e químicos, que interferem no comportamento de busca (GOODENOUGH; WITZ, 1985; WAJNBERG; HASSAN, 1994), bem como informações referentes ao hospedeiro (ZAHID *et al.*, 2007).

A idade dos ovos pode interferir no comportamento do *Trichogramma*, reduzindo a aceitação do hospedeiro e consecutivamente o parasitismo (ZAHID *et al.*, 2007). Vários autores relatam que a idade dos ovos de diferentes hospedeiros de *Trichogramma* spp. interferem de diversas formas na taxa de parasitismo (LOPES; PARRA, 1991; GÓMEZ-TORRES, 2005). Além da influência do hospedeiro, o comportamento de parasitismo é diferenciado em função da idade do parasitoide, como relatado por Zago *et al.* (2007) e Pastori *et al.* (2010). Segundo estes autores, as fêmeas de *Trichogramma* apresentam uma redução no desempenho com o avanço da idade.

Zuim *et al.* (2013) relataram o parasitismo de *Trichogramma exiguum* Pinto e Platner em *Mocis latipes* (Guennée) (Lepidoptera: Noctuidae), entretanto, informações são escassas para espécie *Trichogramma pretiosum* Riley sobre esse hospedeiro. Desta forma, este trabalho tem como objetivo verificar a influência da idade dos ovos de *M. latipes* sobre o parasitismo por *T. pretiosum* com diferentes idades.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório do Setor de Entomologia do Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário (NUDEMAFI) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo.

**Criação do Hospedeiro *Mocis latipes* (Guennée) (Lepidoptera: Noctuidae).** Lagartas de *M. latipes* foram coletadas em gramíneas, no município de Alegre, ES, levadas ao referido Laboratório para que se estabelecesse a sua criação em sala climatizada a  $25 \pm 1$  °C,  $70 \pm 10\%$  UR e fotofase de 14 h. A manutenção da criação deste hospedeiro foi feita em gaiola de tela (1,0 m de comprimento x 0,8 m de largura x 0,8 m de altura), utilizando capim colônia (*Panicum maximum* Jacq.) para a alimentação das fases jovens. Após a obtenção das pupas, essas foram transferidas para outra gaiola idêntica à anterior, local onde ficaram até a emergência dos adultos, os quais ainda permaneceram na referida gaiola por um período de 48 h, a fim de proporcionar condições para a cópula. Após esse período, os adultos (cerca de 20 indivíduos) foram transferidos para tubos de PVC (20 cm de diâmetro x 30 cm de altura) revestidos

internamente com papel filtro, com a parte inferior disposta sobre uma placa de isopor (30 cm de lado x 3 cm de espessura) e fechados na parte superior com tecido tipo “voil” com o auxílio de borracha. Como alimento para os adultos foi fornecido solução de mel a 5% (m·v<sup>-1</sup>), sendo substituído diariamente, conforme Reinert (1975). Os ovos foram coletados diariamente e mantidos em câmaras climatizadas a 25 ± 1 °C, 70 ± 10% UR e fotofase de 14 h.

#### **Criação do parasitoide *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae).**

A criação e multiplicação de *T. pretiosum* foram realizadas em ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). Utilizando goma arábica (10% m·v<sup>-1</sup>), os ovos de *A. kuehniella* foram colados em cartelas de cartolina azul celeste (MAGALHÃES *et al.*, 2012) (8,0 cm de comprimento x 2,0 cm de largura) que em seguida foram expostas a lâmpada germicida para inviabilização, por um período de 45 min. Isso foi necessário para evitar o canibalismo dos ovos parasitados pelas lagartas de *A. kuehniella* (PRATISSOLI *et al.*, 2010).

**Bioensaio.** Para o experimento, foram recortadas tiras de papel filtro utilizado no tubo de PVC com posturas contendo 20 ovos de *M. latipes*, provenientes da criação estoque e posteriormente armazenados em câmara climatizada a 25 ± 1 °C, 70 ± 10% de umidade relativa e 14 h de fotofase até atingirem 24-48 e 48-72 horas de desenvolvimento embrionário. Os ovos com idade 0-24 horas foram coletados no dia.

As tiras de papel contendo os 20 ovos foram coladas em cartelas de cartolina azul celeste (2,0 cm de comprimento x 0,5 cm de largura), com goma arábica diluída a 10% (m·v<sup>-1</sup>), sendo posteriormente expostas a lâmpada germicida por 50 minutos para inviabilização dos ovos e para evitar canibalismo dos ovos parasitados. As cartelas foram individualizadas em tubo de Duran (3,0 cm de comprimento x 0,7 cm de diâmetro) com uma fêmea de *T. pretiosum* com 0-24, 24-48, 48-72 ou 72-96 horas de idade por um período de 24 h. Para uniformizar a idade, as fêmeas foram individualizadas, alimentadas com gotículas de mel e mantidas em câmara climatizada regulada sob as mesmas condições anteriores. O teste utilizado foi de confinamento sendo que cada fêmea-idade não teve contato com outros ovos de diferente idade. Após o contato (parasitoide x ovos de *M. latipes*), as fêmeas foram retiradas e as cartelas retornaram para as câmaras climatizadas, onde permaneceram até a emergência dos parasitoides.

O parasitismo (observado pela contagem de ovos escuros), a viabilidade (ovos com orifício de saída dos adultos/ ovos parasitados); a razão sexual foi calculada com base nas características morfológicas das antenas (BOWEN; STERN, 1966); e o número de parasitoides emergidos por ovo de *M. latipes* foram avaliados.

**Análise estatística.** O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3 (idades de *Trichogramma* x desenvolvimento embrionário de ovos de *M. latipes*), com 15 repetições por tratamento. Os dados foram submetidos ao teste de Bartlett (homogeneidade de variância) e de Shapiro-Wilk (normalidade). Realizou-se análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p < 0,05). Para a realização da estatística utilizou-se o software Assistat versão 7.6 beta (SILVA; AZEVEDO, 2002).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A taxa de parasitismo de *T. pretiosum* não foi afetada pela interação entre os fatores idade do parasitoide e idade dos ovos do hospedeiro (F = 0,481; g.l. = 6, 168; p > 0,822). O fator idade dos ovos do hospedeiro não influenciou o parasitismo (F = 0,0067; g.l. = 2, 168; p > 0,993) enquanto que o

fator idade do parasitoide afetou significativamente o parasitismo ( $F = 66,311$ ; g.l. = 3, 168;  $p < 0,001$ ).

O parasitismo dos ovos de *M. latipes* por *T. pretiosum* foi significativamente mais alta em parasitoides mais jovens (idade 0-24 horas e 24-48 horas) (17,44 e 24,52%, respectivamente) (Tabela 1). Esses resultados corroboram com aqueles relatados por Carvalho *et al.* (2012), que verificaram um maior parasitismo (49,50%) de *T. pretiosum* em ovos de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em ovos de 24 horas.

A redução do potencial reprodutivo de *T. pretiosum* já foi relatada para outras espécies de *Trichogramma*, sendo que alguns autores destacam que esta queda de desempenho está diretamente aliada ao avanço da idade das fêmeas (PRATISSOLI *et al.*, 2004; ZAGO *et al.*, 2007). Pastori *et al.* (2010) ao avaliarem o comportamento de parasitismo de *T. pretiosum* linhagem Bonagota em ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) verificaram a ocorrência de interação entre os fatores idade do parasitoide e idade dos ovos do hospedeiro onde o parasitoide apresentou preferência diferenciada por ovos de diferentes desenvolvimentos embrionários e os ovos de 24-48 horas foram os que apresentaram a maior taxa parasitismo (41,18), corroborando com este trabalho, pois a maior taxa de parasitismo também foi em ovos de 24-48 horas (24,52). Isso possivelmente pode estar relacionado às características internas e externas dos ovos e ao comportamento de reconhecimento dos parasitoides podem variar entre espécies ou linhagens de *Trichogramma* (SCHMIDT; SMITH, 1988).

**Tabela 1** - Parasitismo (%) de *Trichogramma pretiosum* em ovos de *Mocis latipes*, criado  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  umidade relativa e fotofase de 14 h

Idade do <i>Trichogramma</i> (horas)	Porcentagem de parasitismo <sup>1</sup>
0-24	17,44 $\pm$ 1,42 B
24-48	24,52 $\pm$ 2,86 A
48-72	10,22 $\pm$ 2,74 C
72-96	10,44 $\pm$ 3,25 C

<sup>1</sup>Médias ( $\pm$ erro-padrão) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Fonte:** Elaborado pelo Autor

Viabilidade do parasitismo foi afetada significativamente pela interação dos fatores idade do parasitoide e idade dos ovos do hospedeiro ( $F = 26,74$ ; g.l. = 6, 168;  $p < 0,001$ ). Obteve-se em quase todos os tratamentos viabilidades de 100%, exceto na interação de ovos de 24-48 horas com *Trichogramma* de 48-72 horas de idade, que diferiu estatisticamente (75,75%) (Tabela 2). Estes resultados indicam que, uma vez parasitados por *T. pretiosum*, os ovos apresentam altos índices de viabilidade, independentemente da idade do hospedeiro ou da idade do parasitoide que o parasitou. Resultados contrastantes foram reportados por Pastori *et al.* (2010), que verificaram viabilidades inferiores a 60% para todas as interações entre idade de *Trichogramma* e idade de ovos do hospedeiro *B. salubricola*. A diferença estatística apresentada na interação pode ser explicada pela deficiência nutricional do hospedeiro, pois segundo Gomes (1997), esta deficiência pode causar a morte da larva e assim interferir/influenciar na emergência do parasitoide.

**Tabela 2** - Viabilidade (%) de *Trichogramma pretiosum* parasitando ovos de *Mocis latipes*, criado 25±1°C, 70±10% umidade relativa e fotofase de 14 h

Idade Trichogramma (horas)	Idade de ovos (horas)		
	0-24	24-48	48-72
0-24	100,0 ± 0,00 A a	100,0 ± 0,00 A a	100,0 ± 0,00 A a
24-48	100,0 ± 0,00 A a	100,0 ± 0,00 A a	100,0 ± 0,00 A a
48-72	100,0 ± 0,00 A a	75,75 ± 3,31 B b	94,37 ± 1,34 A a
72-96	100,0 ± 0,00 A a	100,0 ± 0,00 A a	100,0 ± 0,00 A a

Médias (±erro-padrão) seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As baixas taxas de parasitismo e viabilidade encontradas podem ser decorrente de uma característica chamada de condicionamento pré-imaginal, que consiste no fato de insetos adultos preferirem se alimentar ou ovipositar na variedade ou espécie da qual se alimentou anteriormente (LARA, 1986; BARRON; CORBET, 1999; BARRON, 2001). Desta forma, logo quando os parasitoides nascem eles tem preferência em buscar ovos do mesmo hospedeiro onde foram criados para parasitar. Como no presente estudo utilizou-se como hospedeiros ovos de *A. kuehniella*, hospedeiro utilizado em criações massais de *Trichogramma* para fins comerciais, o parasitoide de estudo pode ter apresentado um reduzido potencial para com *M. latipes*. Entretanto, as taxas de parasitismos podem ser maiores após os parasitoides serem criados no mesmo hospedeiro, já após a primeira geração, circunstância essa que não o foco do presente estudo.

Segundo Navarro (1990), taxas superiores a 85% de viabilidade são consideradas satisfatórias para produção massal de espécies de *Trichogramma*. Pratisoli (1995) utilizando *T. pretiosum* em ovos de *Tuta absoluta* (Meyrick) e de *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) mostrou viabilidade de 96,21% e 97,51% nas respectivas espécies, enquanto que, Houseweart *et al.* (1982) relataram uma viabilidade de 71,3% de *Trichogramma minutum* Riley em ovos de *Choristoneira fumiferana* (Clemens) (Lepidoptera: Tortricidade). A viabilidade encontrada foi de 100% em quase todos os tratamentos e se pensando na manutenção desses parasitoides em campo, uma maior viabilidade dos ovos parasitados é ideal, pois significa que o parasitoide conseguiu completar todo seu ciclo e emergir.

A razão sexual foi afetada significativamente pela interação dos fatores idade do parasitoide e idade dos ovos do hospedeiro ( $F = 19,986$ ; g.l. = 6, 168;  $p < 0,001$ ). Os valores variaram de 0,82 até 1,02, diferindo estatisticamente apenas para a interação entre ovos de 24-48 horas com parasitoide de 48-72 horas de idade (Tabela 3).

**Tabela 3** - Razão sexual de descendentes de *Trichogramma pretiosum* em ovos de *Mocis latipes*, criado 25±1°C, 70±10% umidade relativa e fotofase de 14 h

Idade Trichogramma (horas)	Idade de ovos(horas)		
	0-24	24-48	48-72
0-24	1,0 ± 0,00 A a	1,0 ± 0,00 A a	1,0 ± 0,00 A a
24-48	1,0 ± 0,00 A a	1,0 ± 0,00 A a	1,0 ± 0,00 A a
48-72	1,0 ± 0,00 A a	0,82 ± 0,08 B b	1,0 ± 0,00 A a
72-96	1,0 ± 0,00 A a	1,0 ± 0,00 A a	1,0 ± 0,00 A a

Médias (±erro-padrão) seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2013)

A razão sexual foi de quase 100% para todos os tratamentos, sendo superior ao reportado por Carvalho *et al.* (2012), que relataram para as populações T. bug e Tp 14 de *T. pretiosum* em ovos de *S. eridania* (0,99 e 0,92 respectivamente). Segundo Pratisoli e Parra (2001) a razão sexual das linhagens de *T. pretiosum* criadas em ovos de *T. absoluta* apresentou valores acima de 60% de fêmeas enquanto que as mesmas linhagens, quando criadas sobre *P. operculella* apresentaram valores entre 54 e 92%. Isto mostra que a razão sexual é afetada pelo hospedeiro. Com relação à influência da idade dos parasitoides e do desenvolvimento embrionário do hospedeiro sobre a razão sexual, Pastori *et al.* (2010) reportaram em seu estudo a ausência da interação desses fatores sobre essa característica biológica, corroborando com os resultados encontrados em nossos trabalhos (Tabela 3).

O *Trichogramma* é um controlador biológico que apenas as fêmeas são capazes de parasitar os ovos do hospedeiro, logo, percebe-se a importância da emergência de muitas fêmeas. Entretanto, a presença de machos pode propiciar uma variabilidade genética com o intuito de melhorar o desempenho e, ou garantir a sobrevivência das proles, e consecutivamente da espécie. No tratamento onde a razão sexual foi de 82% [interação entre ovos de 24-48 horas com parasitoide de 48-72 horas de idade (Tabela 3)] verificou-se produção de machos, fato este decorrente da necessidade de adequação da espécie ao novo hospedeiro, na situação observada. Relato semelhante foram apresentados por Lopes e Parra (1991) para a razão sexual de *T. distinctum* em ovos de diferentes idades de *A. kuehniella* e de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae). Por outro lado, Polanczyk *et al.* (2007) relataram influência da associação entre fêmeas de *Trichogramma exiguum* Pinto e Platner com 96 horas com ovos de *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutelidae) sobre a razão sexual, onde a porcentagem de fêmeas não passou de 90% para esta associação.

O número de descendentes de *T. pretiosum* emergidos por ovo hospedeiro foi significativamente afetado pela interação dos fatores idade do parasitoide e desenvolvimento embrionário dos ovos ( $F = 4,543$ ; g.l. = 6, 168;  $p < 0,001$ ). Observa-se na tabela 4 que em ovos com desenvolvimento embrionário entre 0-24 horas, independente da idade do parasitoide, o número de indivíduos alocados por ovo foi inferior. Em ovos de 24-48 horas o maior número de indivíduos alocados por ovo foi observado para *Trichogramma* com 24-48 horas de idade. Independentemente da idade do *Trichogramma* e da idade do ovo hospedeiro, o número de descendentes foi em média superior a 3,0 indivíduos por ovo (Tabela 4).

**Tabela 4** – Número médio de descendentes de *Trichogramma pretiosum* emergidos por ovo de *Mocis latipes*, criado  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  umidade relativa e fotofase de 14 h

Idade <i>Trichogramma</i> (horas)	Idade de ovos (horas)		
	0-24	24-48	48-72
0-24	3,03 $\pm$ 0,13 A b	2,84 $\pm$ 0,14 A b	2,95 $\pm$ 0,15 A b
24-48	4,34 $\pm$ 0,27 A a	4,18 $\pm$ 0,23 AB a	3,49 $\pm$ 0,15 B b
48-72	4,86 $\pm$ 0,27 A a	3,28 $\pm$ 0,48 B b	3,59 $\pm$ 0,21 B b
72-96	4,19 $\pm$ 0,08 A a	3,27 $\pm$ 0,10 B b	4,66 $\pm$ 0,30 A a

Médias ( $\pm$ erro-padrão) seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2013)

O valor médio de indivíduos por ovo encontrado neste trabalho é superior ao reportado por Carvalho *et al.* (2012) para *Trichogramma sp.* em ovos de *S. eridania* (média de 1,18 ovos). Alencar *et al.* (2000), estudando a biologia de *T. pretiosum* em ovos de *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae), notaram um número médio de 1,41 indivíduos do parasitoide por ovo. Pratisoli e Oliveira (1999), ao estudarem a influência da idade dos ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera:

Noctuidae) no parasitismo de *T. pretiosum*, observaram um número médio de 1,19 indivíduos por ovo, em ovos com um dia e 1,28 aos ovos de dois dias de idade. De acordo com Boivin (2010), o número de ovos de *Trichogramma* alocado por ovo hospedeiro é realizado em função do tamanho do ovo e da qualidade nutricional deste. No caso de *H. zea*, que segundo Capinera (2001) apresenta ovos de elevado tamanho, com cerca de 0,5-0,6 mm de diâmetro x 0,5 mm de altura, esta característica pode permitir a alocação e emergência de aproximadamente 2,5 indivíduos por ovo (TIRONI, 1992). O presente trabalho corrobora com a relação ao número de parasitoides alocados em função do tamanho do ovo hospedeiro, uma vez que, os ovos de *M. latipes* são grandes quando comparados com outros lepidópteros, com cerca de 0,65 mm de diâmetro x 0,55 mm de altura (CAPINERA, 2001). Esta característica permitiu uma alocação e posterior emergência de mais de 3 indivíduos por ovos em média.

Desta forma, o hospedeiro estudado *Mocis latipes*, é um hospedeiro potencial para criação e desenvolvimento de *T. pretiosum*. Visando a utilização de *T. pretiosum* para o controle desse hospedeiro em campo são necessários mais estudos sobre as interações de fatores ecológicos, principalmente temperatura. Todavia, sabe-se que utilizando parasitoides mais jovens é possível se obter resultados mais significativos. Com relação a possibilidade de utilização de *M. latipes* como hospedeiro alternativo para produção massal de *Trichogramma* seria inviável em virtude da mão de obra para com a criação e rentabilidade do hospedeiro (produção de ovos). Além disso, mais estudos são necessários para avaliação da longevidade, fecundidade e fertilidade dos *T. pretiosum* emergidos dos ovos hospedeiros de *M. latipes* para complementação deste trabalho. É de grande importância também, a realização de trabalhos utilizando parasitoides oriundos do hospedeiro *M. latipes*, para ver se a taxa de parasitismo aumenta nestas condições.

## CONCLUSÃO

- Embora a taxa de parasitismo por *T. pretiosum* ter sido inferior a 25% em todos os tratamentos, *M. latipes* mostra-se como um potencial hospedeiro para esta espécie de parasitoide, baseando-se principalmente nos resultados de viabilidade, emergência e razão sexual;
- O parasitismo de *T. pretiosum* é favorecido quando este é mais jovem (idade 0-48h), independentemente da idade do ovos de *M. latipes*;
- O desenvolvimento de *T. pretiosum* nos ovos de *M. latipes* é pouco influenciado pela idade dos progenitores e dos ovos.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, J.A. *et al.* Biologia de *Trichogramma pretiosum* Riley em ovos de *Sitotroga cerealella* (Olivier). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 8, p. 1669-1674, 2000.

BARRON, A.B.; CORBET, S.A. Pre-imaginal conditioning in *Drosophila* revised. **Animal Behavior**, London, v. 58, p. 621-628, 1999.

BARRON, A.B. The life and death of Hopkins' host-selection principle. **Journal of Insect Behavior**, New York, v. 14, p. 725-737, 2001.

BOIVIN, G. Reproduction and immature development of egg parasitoids. Cap. 1, p. 1-24. In: CÔNSOLI, F.L.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R. (eds.), **Egg parasitoids in agroecosystems with emphasis on *Trichogramma***, Progress in Biological Control 9, Springer, Piracicaba, 2010.

BOWEN, W.R.; STERN, V.M. Effect of temperature on the production of males and sexual mosaics in a uniparental race of *Trichogramma semifunatum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v.59, n.4, p.823-834, 1966.

CAPINERA, J.L. **Handbook of vegetable pest**. New York: Academic Press, 2001. 762 p.

CARVALHO, J.R.*et al.*. Desempenho de diferentes espécies de *Trichogramma* Hymenoptera: Trichogrammatidae em ovos de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae). **Nucleus**, Ituverava, v. 9, n. 2, 2012.

DAVIES, A.P.; PUFKE, U.S.; ZALUCKI, M.P. *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ecology in a tropical Bt transgenic cotton cropping system: Sampling to improve seasonal pest impact estimates in the Ord River Irrigation Area, Australia. **Journal Economic Entomological**, v. 102, n. 3, p. 1018-1031, 2009.

DELPUECH, J. M.; DUPONT, C.; ALLEMAND, R. Decrease in fecundity induced by interspecific mating between two *Trichogramma* parasitoid species. **Journal Economic Entomology**, v. 103, n. 2, p. 308-313, 2010.

GOMES, S.M. **Comparação de três hospedeiros alternativos para criação e produção massal de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 e *T. galloi* Zucchi, 1988**. 1997, 106 f. Tese (Doutorado em Entomologia). – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GÓMEZ-TORRES, M.L. **Controle biológico de *Ecdyolopha aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera: Tortricidae) com *Trichogramma atopovirilia* Oatman e Platner, 1983**. 2005. 101 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GOODENOUGH, J.L.; WITZ, J.A. Modeling augmentative releases of *Trichogramma pretiosum*. **The Southwestern Entomologist**, College Station, v.8, p.169-189, 1985.

HASSAN, S. A. Production of the Angoumois grain moth *Sitotoga cerealella* (Oliv.) as an alternative host for egg parasites. In: GERDING, P. M. (Ed.). **Taller internacional producción y utilización de *Trichogramma* para el control biológico de plagas**. Chillán: Chile, p. 20-26, 1994.

HASSAN, S. A. Selection of suitable *Trichogramma* strains to control the colling moth *Cydia pomonella* and the summer fruit tortrix moth *Adoxophyes orana*, *Pandemis heparana* (Lep.: Tortricidae). **Entomophaga**, Paris, v. 34, p. 19-27. 1989.

HOUSEWEART, M. W., SOUTHARD, S. G., JENNIINGS, D. T. Availability and acceptability of spruce budworm to parasitism by egg the parasitoid, *Trichogramma minutum* (Hym.: Trichogrammatidae). **Canadian Entomologist**, v. 114, n. 8, p. 657-666, 1982.

LARA, F.M., BORTOLI, S.A. de, BOIÇA JR, A.L. Resistência de plantas a insetos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. v. 12, n.140, p. 23-29, 1986.

LOPES, J.R.S.; PARRA, J.R.P. Efeito da idade de ovos do hospedeiro natural e alternativo no desenvolvimento e parasitismo de duas espécies de *Trichogramma*. **Revista de Agricultura**, v. 66, n. 3, p. 221-244, 1991.



MAGALHÃES, G. O.; GOULART, R.M.; VACARI, A.M.; BORTOLI, S.A. Parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros e cores de cartelas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 1, p. 55-60, 2012.

NAVARRO, M. A. **Producción, uso y manejo en Colombia**: El *Trichogramma spp.*, Palmira: ICA, 1990. 184 p.

NORDLUND, D. A. Habitat location by *Trichogramma*. In: WAJNBERG, E.; HASSAN, S. AA. **Biological control with egg parasitoids**. Oxon: CAB International, p. 155-164, 1994

PASTORI, P.L.; MONTEIRO, L.B.; BOTTON, M.; *et al.* Efeito da idade do parasitoide e do hospedeiro na reprodução de *Trichogramma pretiosum* riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 2, p. 349-353, 2010.

POLANCZYK, R.A. *et al.* Efeito da idade de *Trichogramma exiguum* e do desenvolvimento embrionário da Traça-das-Crucíferas sobre as características biológicas do parasitoide. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 29, n. 2, p. 161-166, 2007.

PRATISSOLI, D. **Bioecologia de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1978 nas traças *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick, 1917) e *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873), em tomateiro**. Piracicaba: ESALQ, 1995. 135 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba.

PRATISSOLI, D. *et al.* Características biológicas de *Trichogramma exiguum* em ovos de *Anagasta kuehniella* e *Sitotroga cerealella*. **Idésia**, v. 28, n. 1, p. 39-42, 2010.

PRATISSOLI, D.; FONAZIER, M. J. Ocorrência de *Trichogramma acacioi* Brun, Moraes & Soares (Hym.: Trichogrammatidae) em ovos de *Nipteria panacea* Thierry-Mieg (Lep.: Geometridae), um geometrídeo desfolhador do abacateiro. IN: SOCIEDADE ENTOMOLOGIA BRASILEIRA, **Anais...** v. 28, n. 2, p. 347-349, 1999.

PRATISSOLI, D.; OLIVEIRA, H.N. Influência da idade dos ovos de *Helicoverpa zea* no parasitismo de *Trichogramma pretiosum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, p. 891-896, 1999.

PRATISSOLI, D.; PARRA, J.R.P. Seleção de Linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o Controle das Traças *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 2, p. 277-282, 2001.

PRATISSOLI, D. *et al.* Parasitismo de *Trichogramma pretiosum* em ovos da traça-das-crucíferas sob diferentes temperaturas. **Horticultura Brasileira**, v. 22, p. 754-757, 2004.

PRATISSOLI, D. *et al.* Biological Characteristics of *Trichogramma pretiosum* and *Trichogramma acacioi* (Hym.: Trichogrammatidae), Parasitoids of the Avocado Defoliator *Nipteria panacea* (Lep.: Geometridae), on Eggs of *Anagasta kuehniella* (Lep.: Pyralidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 7-13, 2005.

REINERT, J.A. Life history of the stripped grassworm, *Mocis latipes*. In: Entomological Society America. **Annals...** v. 68, n. 2, p. 201-204, 1975.

SANTOS-JUNIOR, H. J.G. *et al.* Efeito de *Bacillus thuringiensis* (Bacillaceae) sobre parâmetros biológicos do parasitoide *Trichogramma pretiosum* (Trichogrammatidae). **Natureza on line**, v. 9, n. 1, p. 1-6, 2011.

SCHMIDT, J.M., SMITH, J.J.B. Host volume measurement by *Trichogramma*: mechanism and application to biological control. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITOIDES, 2, 1988, Guangzhou. **Proceedings...** Paris: INRA, p. 239-248, 1988.

SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

TIRONI, P. **Aspectos bioecológicos de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 e *Trichogramma atopovirilia* Oatman; Platner, 1983 (Hym.: Trichogrammatidae), como agentes de controle biológico de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lep.: Noctuidae)**. Lavras: ESALQ, 1992. 74 f. Dissertação (Mestrado em fitossanidade) – Escola Superior de Agricultura de Lavras.

WAJNBERG, E.; HASSAN, S.A. **Biological control with egg parasitoids**. Wallingford: British Library, 1994. 286 p.

ZAGO, H.B.; PRATISSOLI, D.; BARROS, R.; *et al.* Capacidade de Parasitismo de *Trichogramma pratissolii* Querino e Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em Hospedeiros Alternativos, Sob Diferentes Temperaturas. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 1, p. 84-89, 2007.

ZAHID, M.; FARID, A.; SATTAR, A.; KHAN, I. Effects of parasitoid and host egg age on parasitism by *Trichogramma chilonis* (Ishii). **Suranaree Journal of Science and Technology**, v. 14, p. 381-384, 2007.

ZUIM, V.*et al.* Parasitismo de *Trichogramma exiguum*: influência do desenvolvimento embrionário dos ovos e da idade do parasitoide. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 8, n. 1, p. 211- 217 , 2013.