Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Características biológicas de parasitoides de ovos criados em diferentes hospedeiros

Biological characteristics of egg parasitoid reared on different hosts

Ariana Lisboa Meira[1*], Gustavo Martins Strum[2], Fernando Domingo Zinger[3], Leonardo Mardgan[2], Dirceu Pratissoli[2]

[(1)]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA.
[(2)]Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Centro de Ciências Agrárias (CCA)
[(3)] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IF), Campus Lages, R. Heitor Villa Lobos, 222 - São Francisco, Lages - SC, 88506-400 *arilismeira@yahoo.com.br

Recebido em: 29/04/2015 Aceito em:24/04/2016

Resumo: As espécies de *Trichogramma* são agentes biológicos que contribuem para o controle de lepidópteros. Objetivou-se neste trabalho identificar qual espécie de *Trichogramma* apresenta melhor desempenho biológico quando criados em ovos de *Anagasta kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Plutella xylostella* Linnaeus (Lepidoptera: Plutellidae). Desta forma os parâmetros biológicos avaliados foram período de duração de ovo a adulto e percentual de emergência e no estágio adulto avaliou-se número de ovos parasitados, número de indivíduos por ovo e razão sexual em *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Planter (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e *Trichogramma exiguum* Pinto & Planter (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Para a duração do ciclo de desenvolvimento, *A. kuehniella*, *H. zea e P. xylostella* não apresentaram diferença quando criados com as mesmas espécies de *Trichogramma* e não houve diferença para o percentual de emergência entre os três hospedeiros em estudo. Em relação aos parâmetros avaliados no estágio adulto, para número de ovos parasitados, somente *A. kuehniella*, diferenciou entre as espécies de *Trichogramma*. O número de indivíduos por ovo, os maiores valores foram observados quando as espécies de *Trichogramma* foram criadas com ovos de *H. zea*. A razão sexual, *T. atopovirilia* diferiu apenas para *A. kuehniella*. As duas espécies de *Trichogramma* estão aptas a se desenvolverem nos hospedeiros *A. kuehniella* e *P. xylostella*. Contudo para o hospedeiro *H. zea*, *T. exiguum* foi à espécie que obteve melhor desempenho, parasitando maior número de ovos e obtendo maior número de indivíduos por ovo.

Palavras-chave: hospedeiro alternativo, lagarta da espiga, traças das crucíferas, *Trichogramma*

Abstract. The Trichogramma species are biological agents that contribute to the control of Lepidoptera. The aim of this work was to identify what species of Trichogramma has better biological performance when created in eggs of *Anagasta kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) and *Plutella xylostella* Linnaeus (Lepidoptera: Plutellidae). Thus the biological parameters evaluated were egg duration of period from egg to adult and emergency percentage and adult stage evaluated the number of parasitized eggs, number of individuals per egg and sex ratio in *Trichogramma atopovirilia* Planter & Oatman (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Trichogramma exiguum* Pinto & Planter (Hymenoptera: Trichogrammatidae). For the period from egg to adult, *A. kuehniella*, *H. zea* and *P. xylostella*, showed no difference when created with the species of *Trichogramma* for the duration of the development cycle and no difference for the emergency percentage among the three hosts study. In relation to the parameters evaluated in the adult stage, for number of parasitized eggs, only A. kuehniella differed between species of Trichogramma. The number of individuals per egg, the highest values was observed when the *Trichogramma* species were created with *H. zea* eggs. The sex ratio, *T. atopovirilia* differed only for *A. kuehniella*. The two species of *Trichogramma* are apt to develop in host *A. kuehniella* and *P. xylostella*. However to the host *H. zea*, *T. exiguum* was the species that had the best performance, parasitizing more eggs

Key words: alternative hosts, corn earworm, diamondback moth, *Trichogramma*

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Introdução

O repolho, *Brassica oleracea* var. *capitata* L., é produzido em regiões temperadas a subtropicais. A cultura depara com problemas, dentre eles, a ocorrência de pragas, podendo ocasionar prejuízos consideráveis na produção. Entre as pragas que atacam as brássicas, destaca-se a traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). As lagartas jovens causam prejuízo econômico, pois raspam o tecido foliar, e posteriormente surgem furos que dependendo da severidade pode causar até a morte das plantas (Cardoso et al., 2012). Outro fator importante que torna este microlepidóptero prejudicial é o alto potencial biótico, pois seu ciclo de vida completa em16 dias e cada fêmea deposita aproximadamente 140 ovos (Boiça Júnior et al., 2011).

Outra espécie importante é a lagarta da espiga, *Helicoverpa zea* Boddie (Lepidoptera: Noctuidae), por ser um inseto polífago, causam danos em diversas culturas, entre elas, o milho e outras gramíneas, solanáceas, leguminosas, frutíferas e hortaliças. Em milho, os danos diretos podem chegar a 8%, causando, ainda, danos indiretos através da abertura da espiga, permitindo a entrada de outras pragas, além de fungos que causam podridão e umidade, impossibilitando a comercialização da espiga (Freitas et al., 2010).

Estas pragas danificam áreas comerciais de crucíferas e milho, respectivamente, muitas vezes tornando as culturas impróprias para a comercialização e o consumo. O controle delas é feito principalmente com inseticidas. No entanto estes têm demonstrado baixa eficiência, em virtude das aplicações não serem realizadas no período correto e o hábito do inseto de se manter no interior das espigas e folhas, ficando protegido da calda inseticida (Foresti et al., 2012).

As aplicações intensivas tornam as populações resistentes e dificulta o manejo fitossanitário de pragas (Wang et al., 2010) aumentando o custo da produção, causando efeitos antagônicos ao agroecossistema, deixando os resíduos nos alimentos, além de eliminar os inimigos naturais (Boiça Júnior et al., 2013). É necessário buscar alternativas eficientes e ecologicamente compatíveis no controle destas pragas. Uma alternativa para a redução do uso de inseticidas é o emprego de agentes de controle biológico.

Dentre os agentes de controle biológico que atua sobre *P. xylostella* e *H. zea*, os parasitoides do gênero *Trichogramma* apresentam-se como alternativa muito promissora, pois são microhimenópteros parasitóides de ovos, que atacam inúmeras espécies de pragas agrícolas e florestais, principalmente da ordem Lepidoptera (Vianna et al., 2011). Além destas pragas, as espécies de *Trichogramma* apresentam bons desempenhos biológicos quando criadas em ovos de *Anagasta kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) que é um dos hospedeiros alternativos de criação em laboratório.

Os relatos de pesquisas, no Brasil, mencionando aspectos biológicos de espécies de *Trichogramma* parasitando ovos de *P. xylostella* e *H. zea* são escassos (Pereira et al., 2007; Pratissoli et al., 2008; Meira et al., 2011). Neste contexto objetivou-se neste trabalho identificar qual espécie de *Trichogramma* apresenta melhor desempenho biológico quando criados em ovos de *P. xylostella*, *H. zea* e *A. kuehniella*.

Material e Métodos

Local do experimento

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário (NUDEMAFI) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre, ES. O local está situado a 20º45'48" de latitude Sul e 41º31'57" de longitude Oeste, e uma altitude aproximada de 250 m.

Criação do hospedeiro alternativo A. kuehniella

Este hospedeiro foi criado em dieta contendo 60% de farelo de trigo, 37% de fubá de milho e 3% de levedura de cerveja. Os componentes da dieta foram homogeneizados e distribuídos em caixas plásticas (30 x 25 x 10 cm). Em cada caixa foram adicionados 0,4 g de ovos de *A. kuehniella* sobre a dieta, cobrindo-as com sacolas plásticas. Estas caixas foram mantidas em sala climatizada a 25 ± 1°C, 70 ± 10% UR e 12h de fotofase. Os adultos emergidos foram coletados diariamente com auxílio de aspirador de pó, sendo posteriormente transferidas para potes plásticos (20 x 25 cm), contendo no seu interior tiras de tela de "nylon" dobradas em zig-zag, para facilitar a

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

oviposição. A parte superior dos potes foi vedada com tecido "voil" para evitar a fuga das mariposas.

Criação e manutenção de T. atopovirilia e T. exiguum

As espécies *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Planter e *Trichogramma exiguum* Pinto & Planter (Hymenoptera: Trichogrammatidae) utilizadas neste estudo foram proveniente da criação estoque do Laboratório de Entomologia do CCA/UFES, coletadas em ovos de *H. zea* em plantios de milho do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG e em plantio de tomate em Muniz Freire, ES, respectivamente.

Para a manutenção das espécies de *Trichogramma* foram oferecidos ovos de *A. kuehniella* colados em retângulos de cartolina azul (8 x 2 cm) com goma arábica diluída em água a 30%. Esses ovos foram previamente inviabilizados em lâmpada germicida durante 50 minutos. Essas cartelas foram inseridas em recipientes de vidro (8,5 x 2,4 cm), contendo adultos recém-emergidos das espécies *T. atopovirilia* e *T. exiguum*. Após 24h de parasitismo, essas cartelas com os ovos parasitados foram armazenadas em sala climatizada a 25 ± 1°C, 70 ± 10% UR e 12h de fotofase.

Criação da lagarta da espiga H. zea

A coleta de *H. zea* foi realizada em plantios de milho, localizada na Fazenda Fortaleza, Alegre, ES e a criação foi desenvolvida em sala climatizada a 25 ± 1°C, 70 ± 10% UR e 12h de fotofase . Os adultos de *H. zea* foram mantidos em gaiolas de PVC (20 x 25 cm) revestidos internamente com folha de papel branco e as extremidades fechadas com tecido do tipo "voil", sendo oferecida diariamente uma solução de mel a 10% como substrato alimentar. Os ovos de *H. zea* foram coletados e acondicionados em recipientes plásticos, após a eclosão as lagartas foram individualizadas em tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm) preenchidos em até 1/4 de seu volume com dieta artificial a base de feijão, germe de trigo e farelo de soja. Após o resfriamento da dieta as lagartas foram transferidas para o tubo, sendo mantidas nestes recipientes até o período de pupa. Posteriormente estes recipientes foram acondicionados em sala climatizada a 25 ± 1°C, 70 ± 10% UR e 12h de fotofase.

Criação das traças das crucíferas P. xylostella

As lagartas foram coletadas em plantios comerciais de repolho, em Vargem Alta, ES. Este inseto foi criado em gaiolas plásticas circulares transparentes, com uma abertura retangular lateral, vedada com tela de "nylon", para circular o ar. A parte superior da gaiola tinha um orifício onde foi colocada uma esponja embebida com solução de mel a 10%, presa com uma rolha de pano fechando o orifício. Foram colocados discos de 8 cm de diâmetro de folhas de couve, *Brassica oleracea* var. *acephala*, sobre um copo plástico contendo papel filtro umedecido em água destilada, onde as fêmeas realizavam as posturas. Os discos foram trocados diariamente e acondicionados em placas de Petri até a eclosão das lagartas.

As lagartas recém-eclodidas foram posteriormente transferidas para recipientes plásticos (15 cm x 10 cm x 5 cm), alimentadas com folhas de couve previamente lavadas em água corrente. Estas foram trocadas diariamente até que todos os insetos atingissem a fase de pupa. As pupas foram coletadas e acondicionadas em tubos de vidro para obtenção dos adultos. Esta criação foi mantida em sala climatizada a 25 ± 1°C, 70 ± 10% UR e 12h de fotofase.

Biologia

Para cada espécie de *Trichogramma* foram individualizadas quatro fêmeas recém-emergidas em tubos de vidro (13 x 1 cm), alimentadas com mel puro, depositado na parede interna dos tubos com o auxílio de um estilete e tampados com filme plástico de PVC, mantidos em sala climatizada a 25 ± 1°C, 70 ± 10% UR e 12h de fotofase. Para as fêmeas de cada espécie, individualizadas em tubos, foram oferecidos 20 ovos de *A. kuehniella*, *H. zea* e *P. xylostella*, separadamente, com até 24h de desenvolvimento embrionário, colados em retângulos de cartolina de cor azul (3 x 0,4 cm) com goma arábica diluída em água a 30%. Sendo que os ovos de *A. kuehniella* e *H. zea* foram previamente inviabilizados em lâmpada germicida durante 50 e 30 minutos, respectivamente. Após 5h de exposição das fêmeas de *Trichogramma* em ovos de *A. kuehniella*, *H. zea* e *P. xylostella*, foram retiradas dos tubos e posteriormente retornadas às câmaras climatizadas. Foram avaliados, com auxílio de microscópio estereoscópico, os seguintes parâmetros: duração (dias) do ciclo de desenvolvimento (ovo-adulto) (realizada através de observações diárias, sempre no mesmo horário), percentual de emergência (efetuada através do

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

número de ovos com orifício, dividido pelo número de ovos parasitados multiplicado por 100), número de ovos parasitados, número de indivíduos por ovo e razão sexual [calculada a partir da fórmula: rs = nº de fêmeas/ (nº de fêmeas + nº de machos)]. O sexo dos descendentes foi determinado através do dimorfismo apresentado pelas antenas (fêmeas antenas clavadas e machos antenas plumosas) (Figura 1).

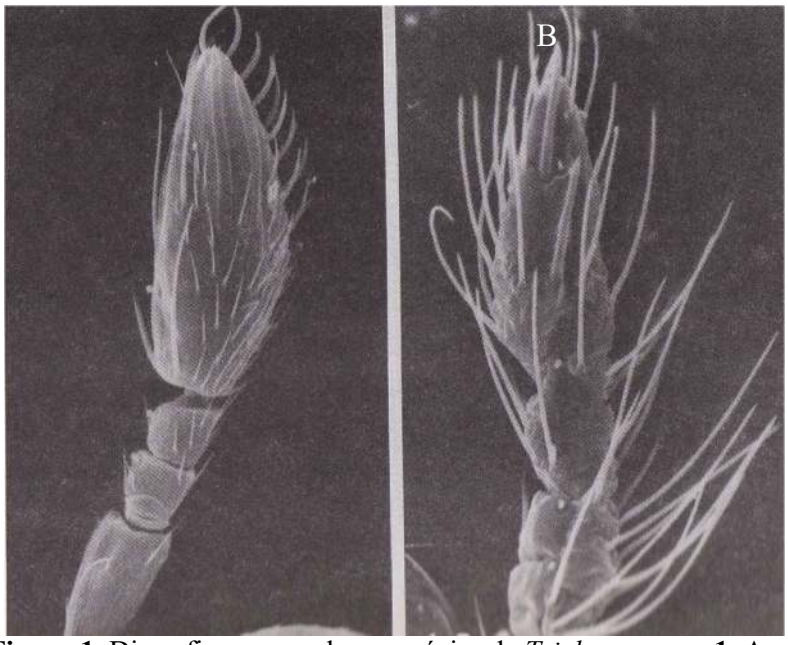

Figura 1. Dimorfismo sexual em espécies de *Trichogramma.* **1. A -** antena da fêmea de *Trichogramma* sp, com clava apical. **1. B** - antena do macho de *Trichogramma* sp. (PINTO, 1997).

Análises estatísticas

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos (espécies de *Trichogramma*) e dez repetições para cada hospedeiro. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SAEG (versão 5.0). Os dados de porcentagem de emergência foram transformados em arco seno √ (x/100) e da razão sexual em √ (x + 0,8) para atender os pré-requisitos da ANOVA.

Resultados e Discussão

Parâmetros biológicos no período de ovo a adulto

As espécies de *Trichogramma* não apresentaram diferença quando criados com os hospedeiros, *A. kuehniella*, *H. zea* e *P. xylostella* para a duração do ciclo de desenvolvimento. Sendo maior quando os ovos destes hospedeiros foram submetidos a *T. exiguum* e *T. atopovirilia* emergiu em menor tempo. Não houve diferença para o percentual de emergência entre os três hospedeiros em estudo, totalizando 100% de emergência (Tabela1).

Os resultados observados por Bueno et al. (2009), ao analisar, duração do período de ovo a adulto, em 13 linhagens de *T. pretiosum* criadas em ovos de *Pseudoplusia includens* em temperatura de 25 ± 1ºC, UR de 70 ± 10% e fotofase de 14h e por Meira et al. (2011), quando espécies de *Trichogramma* foram criadas no hospedeiro *P. xylostella*, nas mesmas condições de temperatura, umidade e fotofase, corroboram com os resultados obtidos neste trabalho. No entanto, Foresti et al. (2012) obteve resultados que oscilaram entre 8,15 a 8,36, com linhagens de *T. pretiosum* e *T. atopovirilia*, nos hospedeiros *H. zea* e *A. kuehniella*.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 1. Duração do ciclo de desenvolvimento (ovo-adulto) de *T. atopovirilia* e *T. exiguum* criadas em ovos de *A. kuehniella*, *H. zea* e *P. xylostella*, a 25 ± 1°C, 70 ± 10 % UR e 12h de fotofase.

Período de ovo-adulto			
Duração (dias)			
Espécies de *Trichogramma*	*Anagasta kuehniella*	*Helicoverpa zea*	*Plutella xylostella*
Trichogramma atopovirilia	9,1 ± 0,10 Ab	9,0 ± 0,00 Ab	9,2 ± 0,13 Ab
Trichogramma exiguum	11,0 ± 0,00 Aa	11,0 ± 0,00 Aa	11,0 ± 0,00 Aa
Percentual de emergência			
Espécies de *Trichogramma*	*Anagasta kuehniella*	*Helicoverpa zea*	*Plutella xylostella*
Trichogramma atopovirilia	100,0± 0,00 Aa	100,0± 0,00 Aa	100,0± 0,00 Aa
Trichogramma exiguum	100,0± 0,00 Aa	100,0± 0,00 Aa	100,0± 0,00 Aa

Médias (±EP) seguidas de mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não difere entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Estas diferenças podem estar relacionadas com a qualidade nutricional e o tamanho do ovo, pois este pode conter maior ou menor quantidade de nutrientes, possibilitando o desenvolvimento de um ou mais indivíduos de *Trichogramma* (Nava et al., 2007). A variação de espécies de *Trichogramma* , para duração do período de ovo a adulto, indica que este parâmetro biológico depende da temperatura, do hospedeiro e da cultura em que foi coletado. Podendo ser confirmado por Altoé et al. (2012), ao estudar parasitismo de *T. pretiosum* criados em ovos de *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes temperaturas.

Para o percentual de emergência, resultados semelhantes foram verificados para *T. exiguum* quando criados em ovos de *Trichoplusia ni* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) e *T. pretiosum* submetidos a ovos de diferentes hospedeiros (Volpe et al., 2006; Milanez et al., 2009). Dias-Pini et al. (2012) verificaram o percentual de emergência de 82 %, quando ovos de *Diatraea flavipennella* (Lepidoptera, Crambidae) foram utilizados como hospedeiros para *Trichogramma galloi.* Deste modo, devido ao elevado percentual de emergência das espécies de *Trichogramma* do presente estudo, a interação com as espécies *A. kuehniella*, *P. xylostella* e *H. zea* foi considerada como adequada.

Parâmetros biológicos no estágio adulto

Os parâmetros biológicos avaliados no estágio adulto, para número de ovos parasitados, somente *A. kuehniella*, diferenciou entre as espécies de *Trichogramma* em estudo quando comparados com *H. zea* e *P. xylostella*. Para o número de indivíduos por ovo, os maiores valores foram observados quando *H. zea* foi designada como hospedeira de *T. atopovirilia* e de *T. exiguum*. A razão sexual, *T. atopovirilia* diferiu apenas para *A. kuehniella* quando comparado com os demais hospedeiros e entre as espécies de *Trichogramma* em estudo (Tabela 2).

Em relação ao número de ovos parasitados, *T. atopovirilia* parasitou 14,8 ovos e *T. exiguum* 14,4, sendo o maior número de ovos parasitados quando comparado com os demais hospedeiros e *H. zea* diferiu estatisticamente entre as espécies de *Trichogramma*. Diferenças no número de ovos parasitados têm sido relatadas em estudos fornecendo uma boa indicação para espécies de *Trichogramma* no controle de *P. xylostella* (Lepidoptera: Crambidae) e *Diaphania hyalinata* (Meira et al., 2011; Polanczyk et al., 2012).

Magalhães et al. (2012), ao estudar dados biológicos de espécies de *Trichogramma* em *A. kuehniella* e *P. xylostella*, utilizando diferentes cores de cartelas, obteve resultados semelhantes ao usar cartela de cor azul, mesma cor utilizada neste trabalho, para número de ovos parasitados quando criado em *P. xylostella.* E maior número de ovos parasitados, quando foram oferecidos os ovos de *A. kuehniella* para a espécie de *Trichogramma*, corroborando com os resultados apresentados neste trabalho.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 2. Parâmetros biológicos avaliados no estágio adulto para *T. atopovirilia* e *T. exiguum* criadas em ovos de *A. kuehniella*, *H. zea* e *P. xylostella*, a 25 ± 1°C, 70 ± 10 % UR e 12h de fotofase.

Estágio adulto			
Número de ovos parasitados			
Espécies de *Trichogramma*	*Anagasta kuehniella*	*Helicoverpa zea*	*Plutella xylostella*
Trichogramma atopovirilia	14,8 ± 1,33 Aa	9,3 ± 1,35 Bb	12,1 ± 1,29 Ba
Trichogramma exiguum	14,4 ± 1,15 Aa	11,2 ± 0,70 Ba	11,6 ± 1,03 Ba
Número de indivíduos por ovo			
Espécies de *Trichogramma*	*Anagasta kuehniella*	*Helicoverpa zea*	*Plutella xylostella*
Trichogramma atopovirilia	1,0 ± 0,04 Ba	1,3 ± 0,10 Ab	1,0 ± 0,01 Ba
Trichogramma exiguum	1,1 ± 0,09 Ba	1,9 ± 0,12 Aa	1,0 ± 0,02 Ba
Razão sexual			
Espécies de *Trichogramma*	*Anagasta kuehniella*	*Helicoverpa zea*	*Plutella xylostella*
Trichogramma atopovirilia	0,7 ± 0,04 Bb	0,8 ± 0,04 Ab	0,8 ± 0,04 Ab
Trichogramma exiguum	1,0 ± 0,00 Aa	1,0 ± 0,00 Aa	1,0 ± 0,00 Aa

Médias (±EP) seguidas de mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não difere entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

O maior número de ovos parasitados obtido ao utilizar ovos de *A. kuehniella* pode estar relacionado com a aceitação do hospedeiro em relação à herança genética e as características herdadas em várias gerações (Goulart et al., 2008), pois para a manutenção das espécies de *Trichogramma* são oferecidos ovos de *A. kuehniella*.

Para o número de indivíduos por ovo, os maiores valores foram observados quando *H. zea* foi designada como hospedeira de *T. atopovirilia* e de *T. exiguum*. O maior número de indivíduos por ovo foi observado quando *H. zea* foi utilizada como espécie hospedeira de *T. exiguum*. Resultados equivalentes foram obtidos em estudos de parasitismo de espécies de *Trichogramma* em diferentes hospedeiros (Nava et al., 2007; Milanez et al., 2009, Bellon et al., 2014). No entanto Parra & Zachrisson (2011), obtiveram resultados superiores, ao submeter *Trichogramma pretiosum* em ovos de *Anticarsia gemmatalis* para diferentes temperaturas.

A razão pela qual o maior número de indivíduos terem sido obtidos quando em ovos do hospedeiro *H. zea* neste trabalho, é devido ao tamanho do ovo. A emergência de mais de um indivíduo por ovo foi relacionada ao maior volume do ovo do hospedeiro, devido à maior quantidade de nutrientes, elevando a disponibilidade de recursos e garantindo a geração de um maior número de indivíduos mais fortes e competitivos (Nava et al., 2007).

Em relação razão sexual, resultados próximos foram encontrados por Milanez et al. (2009), ao utilizar as mesmas espécies de *Trichogramma* em *Trichoplusia ni*, por Meira et al. (2011) ao utilizar espécies de *Trichogramma* em *P. xylostella* ao parasitismo no período de 24 h e ao parasitismo diário durante a fase adulta. Entretanto, estudo realizado por Melo et al. (2007) em *T. atopovirilia,* submetidos a ovos de *Diaphania hyalinata* Linnaeus (Lepidoptera: Crambidae) em mesma temperatura e umidade relativa, porém com 14h de fotofase, a razão sexual foi inferior aos resultados obtidos neste ensaio.

A razão sexual foi alta para as espécies utilizadas, pois o nascimento de maior quantidade de fêmeas é desejável em programas de controle biológico, porque quanto maior o número de fêmeas maior o potencial de controle (Wakeil et al., 2008).

Em relação aos parâmetros avaliados, as duas espécies de *Trichogramma* estão aptas a se desenvolverem nos hospedeiros *A. kuehniella* e *P. xylostella*, pois não houve diferença em relação ao número de ovos parasitados, percentual de emergência e número de individuo por ovo. Essas variações entre espécies de *Trichogramma*, principalmente no parasitismo, mostram a importância de se avaliar o maior número de espécies e linhagens desse parasitóide.

Em relação ao hospedeiro *H. zea*, *T. exiguum* foi à espécie que obteve melhor desempenho, parasitando maior número de ovos e obtendo maior número de indivíduos por ovo. Provavelmente se os ovos fornecidos à espécie de *Trichogramma* tivessem menos de 24 horas de desenvolvimento embrionário, seriam

considerados mais atrativos, pelo elevado teor de nutrientes favorável para o desenvolvimento dos descendentes destes parasitóides.

Conclusão

Potencialmente as duas espécies de *Trichogramma* poderão ser utilizadas através de liberações inundativas associadas a outros métodos de controle dentro de um programa de manejo fitossanitário, tais como resistência de plantas e uso de produtos químicos seletivos, nos respectivos hospedeiros.

Agradecimentos: À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior - CAPES, pela bolsa de estudo concedida ao primeiro autor.

Referências

ALTOÉ, T. S.; PRATISSOLI, D.; CARVALHO, J. R.; SANTOS JÚNIOR, H. J. G.; PAES, J. P. P. BUENO, R. C. O. F.; BUENO, A. *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitism of *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs under different temperatures. **Annals of the Entomological Society of America**, v.105, n.1, p.82-89, 2012.

BELLON, P. P.; SANTANA, D. R. S.; GLAESER, D. F.; QUERINO, R. B.; FELTRIN, E.; OLIVEIRA, H. N. Biological characteristics of *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) and *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae). **Cadernos de Agroecologia,** v.9, n. 4, p. 1-8, 2014.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; JANINI, J. C.; SOUZA, B. H. S. de; RODRIGUES, N. E. L. Efeito de cultivares de repolho e doses de extrato aquoso de nim na alimentação e biologia de *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae). **Bioscience Journal**, v. 29, n. 1, p. 22-31, 2013.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; TAGLIARI, S. R. A.; PITTA, R. M.; JESUS, F. G. de; BRAZ, L. T. Influência de genótipos de couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.) na biologia de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 4, p. 710-717, 2011.

BUENO, R. C. O. F.; PARRA, J. R. P.; BUENO, A. F.; HADDAD, M. L. Desempenho de tricogramatídeos como potenciais agentes de controle de *Pseudoplusia includens* Walker (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v.38, n.3, p.389-394, 2009.

CARDOSO, M. O.; BERNI, R. F.; KRUG, C.; ANTONIO, I. C. Danos por *Plutella xylostella* em couve de folhas jovem afetados pela altura e pelo nitrogênio. Manaus: **Embrapa Amazônia Ocidental**, 2012, 19p.

DIAS-PINI, N. S.; BROGLIO, S. M. F.; COSTA, S. S.; SANTOS, J. M. S.; GUZZO, E. C. Biological characteristics of *Telenomus alecto* and *Trichogramma galloi* reared on eggs of the sugarcane borer *Diatraea flavipennella*. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.56, n.4, p.515–518, 2012.

FORESTI, J.; GARCIA, M. S.; BERNARDI, O.; ZART, M. ; NUNES, A. M. Biologia, Seleção e Avaliação de Linhagens de *Trichogramma* spp. para o Controle da Lagarta-da-Espiga em Milho Semente. **EntomoBrasilis**, v.5, n. 1, p.43-4, 2012.

FREITAS, J. R.; SILVA, A. B.; BESERRA, E. B.; DANTAS, J. P. Flutuação populacional e parasitismos de ovos de *Spodoptera frugi*perda e *Helicoverpa zea* em milho pulverizado com extratos vegetais e *Metarhizium anisopliae*. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 291-300, 2010.

GOULART, R.M.; DE BORTOLI, S.A.; THULER, R.T.; PRATISSOLI, D.; VIANNA, C.L.T.P.; VOLPE, H.X.L. Avaliação da seletividade de inseticidas a *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.75, n.1, p.69-77, 2008.

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

MEIRA, A. L.; PRATISSOLI, D.; SOUZA, L. P.; STURM, G. Seleção de espécies de *Trichogramma* sp. em ovos da traça das crucíferas, *Plutella xylostella*. **Revista Caatinga**, v.24, n. 2, p.1-8, 2011.

MELO, R.; PRATISSOLI, D.; POLANCZYK, R.; MELO, D.; BARROS, R.; MILANEZ, A. Biologia

e exigências térmicas de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Diaphania hyalinata* L. (Lepidoptera: Pyralidae). **Neotropical Entomology**, v. 36, n.3, p. 431-435, 2007.

MILANEZ, A. M.; PRATISSOLI D.; POLANCZYK, R. A.; BUENO, A. F.; TUFK, C. B. A. Avaliação de *Trichogramma* spp. para o controle de *Trichoplusia ni*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 10, p 1219-1224, 2009.

NAVA, D. E; TAKAHASHI, K. M; PARRA, J. R. P. Linhagens de *Trichogramma* e *Trichogrammatoidea* para controle de *Stenoma catenifer*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 1, p 9-16, 2007.

PEREIRA, F. F.; BARROS, R.; PRATISSOLI, D.; PEREIRA, C. L. T.; VIANNA, U. R.; ZANUNCIO, J. C. Capacidade de parasitismo durante a fase adulta de *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner, 1978 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) em diferentes temperaturas. **Ciência Rural**, v. 37, n.2, p. 297-303, 2007.

PINTO, J.D. Taxonomia de *Trichogramma.* In: PARRA, J.R.P. & ZUCCHI, R.A. *Trichogramma* e o controle biológico aplicado. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 19-40.

POLANCZYK, R. A.; BARBOSA, W. F.; CELESTINO, F. N.; PRATISSOLI, D.; HOLTZ, A. M.; MILANEZ, A. M.; COCHETO, J. G.; SILVA, A. F. Influência da densidade de ovos de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Crambidae) na capacidade de parasitismo de *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner e *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Neotropical Entomology**, v. 40, n.2, p. 238-243, 2011.

PRATISSOLI, D.; POLANCZYK, R. A.; HOLTZ, A. M.; DALVI, L. P.; SILVA, A. F.; SILVA, L. N. Selection of *Trichogramma* species for controlling the diamondback moth. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 194-196, 2008.

SAEG. Sistema para Análise Estatística e Genética v. 5.0. Viçosa, UFV, 1997, 150p.

VIANNA, U. R.; PRATISSOLI, D.; ZANUNCIO, J. C.; ALENCAR, J. R. C. C.; ZINGER, F. D. Espécies e/ou linhagens de *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle de *Anticarsia germatalis* (Lepidoptera: Noctuidae). **Arquivo do Instituto Biológico**, v.78, n.1, p.81-87, 2011.

VOLPE, H. X. L.; BORTOLI, S. A.; THULER, R. T.; VIANNA, C. L. T. P.; GOULART, R. M. Avaliação de características biológicas de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) criado em três hospedeiros. **Arquivo do Instituto Biológico**, v.73, n. 3, p. 311-315, 2006.

WAKEIL, N.E.; FARGHALY, H.T.; RAGAB, Z.A. Efficacy of inundative releases of *Trichogramma evanescens* in controlling *Lobesia botrana* in vineyards in Egypt. **Journal of Pesticide Science**, v.81, n.1, p.49-55, 2008.

WANG X; LI X; SHEN A; WU Y. Baseline susceptibility of the diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) to chlorantraniliprole in China. **Journal of Economic Entomology**, v.103, n. 3, p.843-848, 2010.

ZACHRISSON, B.; PARRA, J. R. P. Biología de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Himenoptera: Trichogrammatidae), parasitoide oófago de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera, Noctuidae), en diferentes temperaturas. **Tecnociencia**, v. 13, n. 2, p.33-45, 2011.