

BIOLOGICAL CONTROL

Capacidade de Parasitismo de *Trichogramma pratissolii* Querino & Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em Hospedeiros Alternativos, Sob Diferentes Temperaturas

HUGO B. ZAGO¹, DIRCEU PRATISSOLI², REGINALDO BARROS¹, MANOEL G.C. GONDIM JR.¹ E HUGO J.G. DOS SANTOS JR.¹

¹Depto. Agronomia/Fitossanidade, Univ. Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, zagoh@pop.com.br

²Alto Universitário s/n, C. postal 16, 29500-000, Alegre, ES, dirceu@npd.ufes.br

Neotropical Entomology 36(1):084-089 (2007)

Parasitism Capacity of *Trichogramma pratissolii* Querino & Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on Alternative Hosts, Under Different Temperatures

ABSTRACT - The successful use of *Trichogramma* as biocontrol agent depends on its mass production in laboratory, a fundamental step for any biological control program among other factors. This work investigated the parasitism capacity of *Trichogramma pratissolii* Querino & Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae), a new recorded *Trichogramma* species, parasitizing eggs of *Anagasta kuehniella* (Zeller) and *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae) under the temperatures of 15, 18, 21, 24, 27, 30 and 33°C. Eggs of these hosts were offered to newly emerged females during 24h. This procedure was repeated daily for each female and each temperature up to female death, in order to estimate daily and accumulated parasitism, and female longevity. On both hosts, the daily parasitism decreased as function of the female age. Under all temperatures studied and both hosts the highest rate of parasitism was observed during the first 24h of host exposure, and reached 80% of total parasitism in the 4th and 3rd days when parasitizing *A. kuehniella* and *C. cephalonica*, respectively. On both hosts, the highest parasitism rate was observed under temperatures from 21°C to 27°C. Average longevities of *T. pratissolii* females deprived of food emerging from *A. kuehniella* and *C. cephalonica* lived for 1.0 and 8.9 days when reared at 15°C e 33°C, respectively. The results indicate that eggs of *A. kuehniella* and *C. cephalonica* and temperatures from 21°C to 27°C were appropriate to rear *T. pratissolii*.

KEY WORDS: Biological control, egg parasitoid, *Anagasta kuehniella*, *Corcyra cephalonica*

RESUMO - O sucesso no uso de *Trichogramma* como agente de controle biológico depende de sua produção em laboratório que é etapa fundamental, entre outras, em qualquer programa de controle biológico. Este trabalho investigou a capacidade de parasitismo de *Trichogramma pratissolii* Querino & Zucchi, uma nova espécie encontrada, parasitando ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) e *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae) submetidos a 15, 18, 21, 24, 27, 30 e 33°C. Ovos desses hospedeiros foram oferecidos para fêmeas recém-emergidas por 24h. Esse procedimento foi repetido para cada fêmea e temperatura até a morte das fêmeas do parasitóide, para estimar o parasitismo diário, acumulado e a longevidade das fêmeas. Em ambos hospedeiros, o parasitismo diário decresceu em função da idade da fêmea. Em todas as temperaturas estudadas e ambos hospedeiros, o maior parasitismo ocorreu durante as primeiras 24h e, atingiu 80% do total no quarto e terceiro dias quando parasitou *A. kuehniella* e *C. cephalonica*, respectivamente. Para ambos os hospedeiros os maiores índices de parasitismo foram observados entre 21°C e 27°C. A longevidade média de fêmeas de *T. pratissolii* sem alimento e provenientes de ovos de *A. kuehniella* e *C. cephalonica* sobreviveram de 1,0 a 8,9 dias, quando criadas a 15°C e 33°C, respectivamente. Os resultados encontrados indicam que ovos de *A. kuehniella* e *C. cephalonica* e temperaturas de 21°C a 27°C foram apropriados para criação de *T. pratissolii*.

PALAVRAS-CHAVE: Controle biológico, parasitóides de ovos, *Anagasta kuehniella*, *Corcyra cephalonica*

Os parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* apresentam ampla distribuição geográfica, são altamente especializados e eficientes no controle de muitas espécies de lepidópteros (Hassan 1997). São utilizados com sucesso, através de liberações inundativa, em mais de 30 países, no controle de pragas-chave em 32 milhões de ha de culturas comerciais (Wajnberg & Hassan 1994). No Brasil, um exemplo de eficiência é o controle da traça do tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) com a utilização do *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) na região do semi-árido nordestino, município de Petrolina, PE (Haji 2002). Outra característica vantajosa desses agentes de controle biológico está relacionada à facilidade de produção em laboratório, pois podem ser criados em hospedeiros alternativos, promovendo o sucesso de sua produção e comercialização (Parra 1997).

Entre os parâmetros biológicos de *Trichogramma* a capacidade de parasitismo e a longevidade podem interagir com fatores do ambiente tais como a temperatura e o hospedeiro utilizado, resultando no comprometimento da performance durante a sua produção massal em laboratório (Alencar *et al.* 2000, Scholler & Hassan 2001). Assim, conhecer os efeitos das variações causadas pela temperatura e hospedeiro nas criações sob condições de laboratório são etapas básicas para qualquer programa de controle biológico com a utilização de parasitóides (Pratissoli & Parra 2000).

A ocorrência da espécie *Trichogramma pratissolii* Querino e Zucchi foi registrada recentemente, em plantios comerciais de abacate, *Persea americana* Mill, no município de Conceição do Castelo, ES (Querino & Zucchi 2003). Essa espécie pode representar uma futura alternativa para controle de pragas na cultura do abacate, bem como em outras fruteiras de porte arbóreo. Desse modo, estudos sobre os aspectos biológicos, como a capacidade de parasitismo e longevidade de *T. pratissolii* em laboratório, possibilitarão a maximização de sua produção massal, podendo subsidiar trabalhos futuros para uma utilização racional desses parasitóides em programas de controle biológico (Pratissoli & Parra 2000). O objetivo desta pesquisa foi estudar a capacidade de parasitismo e longevidade de *T. pratissolii* nos hospedeiros alternativos *Anagasta kuehniella* (Zeller) e *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae), sob diferentes temperaturas, para implementar a criação do parasitóide em laboratório.

Material e Métodos

Criação dos hospedeiros alternativos, *A. kuehniella* e *C. cephalonica*. A metodologia empregada na criação de *A. kuehniella* e *C. cephalonica* foi adaptada de Parra (1997), utilizando uma dieta à base de farinha de trigo integral (60%) e de milho (37%) e levedura de cerveja (3%) para *A. kuehniella* e uma dieta à base de farelo de arroz (94%), levedura de cerveja (3%) e açúcar (3%) para *C. cephalonica* (Bernardi *et al.* 2000).

Criação do parasitóide, *T. pratissolii*. Adultos do parasitóide *T. pratissolii*, que estava sendo anteriormente criado em ovos

de *A. kuehniella*, foram criados por três gerações sucessivas em ovos da traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), na tentativa de se eliminar o efeito do condicionamento ao hospedeiro de criação. A partir dos descendentes de *T. pratissolii* provenientes dos ovos de *P. xylostella* iniciaram-se duas criações distintas, uma mantida no hospedeiro *A. kuehniella* e outra mantida em *C. cephalonica*. A confirmação da espécie *T. pratissolii* foi feita pela Dra. Ranyse Barbosa Querino da Silva, da Universidade Estadual de Montes Claros, MG.

Para a manutenção de *T. pratissolii* nos hospedeiros alternativos foi adotada a técnica desenvolvida por Parra (1997) oferecendo-se ovos dos hospedeiros *A. kuehniella* e *C. cephalonica*, colados em retângulos de cartolina azul, com goma arábica. Os ovos dos hospedeiros foram previamente inviabilizados por lâmpada germicida. As cartelas com os ovos dos hospedeiros alternativos foram inseridas em recipientes de vidro, contendo adultos de *T. pratissolii*, onde foram mantidas por 24h. As cartelas com os ovos previamente parasitados foram armazenadas em sala climatizada com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14h.

Capacidade de parasitismo de *T. pratissolii* em ovos dos hospedeiros alternativos sob diferentes temperaturas.

Para determinação da capacidade de parasitismo do *T. pratissolii* sobre ovos de *A. kuehniella* e *C. cephalonica*, foram utilizadas fêmeas provenientes de cinco gerações sucessivas, criadas nos respectivos hospedeiros alternativos, em câmaras climáticas reguladas em temperaturas constantes (15, 18, 21, 24, 27, 30 e 33°C), umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14h.

Fêmeas provenientes dos ovos de cada hospedeiro alternativo e com idade de 0 a 6h foram individualizadas em tubos de Duran (0,90 mm) diâmetro x 3 cm comprimento) fechados com filme plástico de PVC. Para cada fêmea foram oferecidos 40 ovos (idade 0-24h) dos respectivos hospedeiros, colados em cartelas de cartolina azul, de acordo com metodologia de manutenção de *T. pratissolii*, sendo as cartelas substituídas a cada 24h, até a morte da fêmea.

As cartelas provenientes de cada fêmea foram identificadas e mantidas nas mesmas condições de temperatura para posteriormente determinar o número de ovos parasitados diariamente por fêmea, porcentagem acumulada de parasitismo, o número total de ovos parasitados por fêmea, longevidade das fêmeas e porcentagem de emergência.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado na forma de fatorial 2×7 (dois hospedeiros e sete temperatura), com 15 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

O parasitismo diário decresceu em ambos hospedeiros com o avanço na idade da fêmea de *T. pratissolii*, onde ocorreram reduções nas três maiores temperaturas. Nas diferentes temperaturas estudadas as maiores quantidades de ovos parasitados nos hospedeiros diariamente ocorreram nas

primeiras 24h (Fig. 1 e 2). Esses resultados já foram relatados anteriormente para outras espécies de *Trichogramma*, e reforçam que tal comportamento está diretamente relacionado à queda na performance da fêmea, devido ao aumento de temperatura, aliado ao avanço na idade dos insetos (Pratissoli & Parra 2000, Pratissoli et al. 2004). Em temperaturas mais elevadas ocorre um aumento no metabolismo desses

insetos, promovendo reduções mais drásticas no parasitismo (Bleicher & Parra 1989).

O parasitismo acumulado de *T. pratissolii* nas temperaturas entre 15°C e 33°C atingiu 80% no período de um a quatro dias em ovos de *A. kuehniella* e um a três dias em ovos de *C. cephalonica*, respectivamente (Figs. 1 e 2). Tais variações também foram relatadas por Pratissoli et al. (2004),

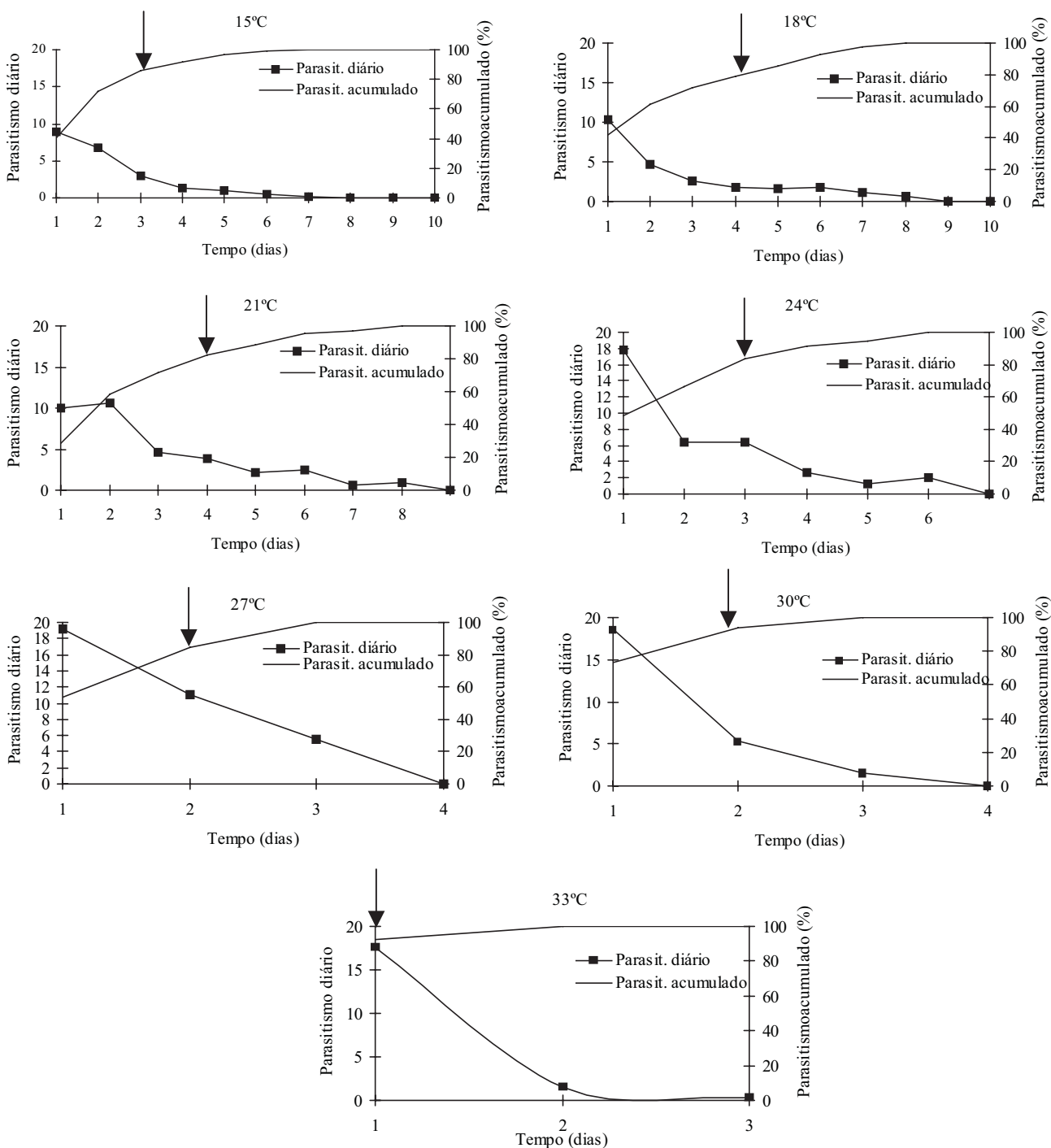


Fig. 1. Parasitismo diário e acumulado de *T. pratissolii* em ovos de *A. kuehniella* em diferentes temperaturas. UR: $70 \pm 10\%$ e fotofase: 14h. As setas indicam 80% de parasitismo.

estudando *T. pretiosum* em ovos da traça-das-crucíferas, que atribuíram a variação do parasitismo ao uso de diferentes espécies hospedeiras e condições climáticas, fato este também observado nessa pesquisa.

O total de ovos parasitados por fêmea de *T. pratissolii* apresentou variações significativas entre as temperaturas e hospedeiros. As maiores taxas de parasitismo em ovos dos hospedeiros estudados foram na faixa térmica de 21°C a 27°C,

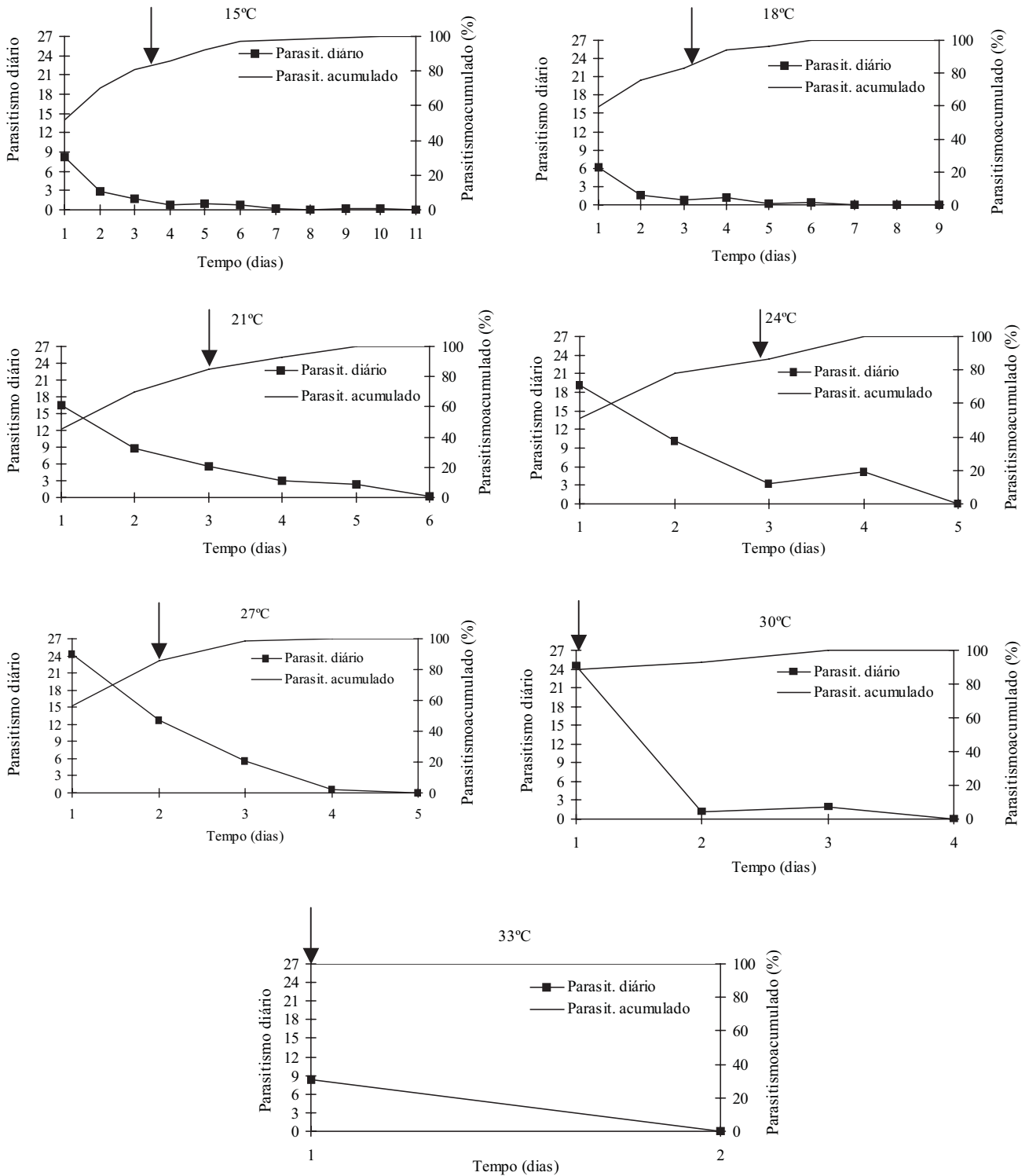


Fig. 2. Parasitismo diário e acumulado de *T. pratissolii* em ovos de *C. cephalonica* em diferentes temperaturas. UR: $70 \pm 10\%$ e fotofase: 14h. As setas indicam 80% de parasitismo.

Tabela 1. Médias (\pm EP) do número total de ovos parasitados por fêmea e longevidade de *T. pratissolii* sobre ovos dos hospedeiros alternativos, *A. kuehniella* e *C. cephalonica*, em diferentes temperaturas. UR:70 \pm 10% e fotofase: 14h.

Temperatura (°C)	Total de ovos parasitados / fêmea		Longevidade (dias)	
	<i>A. kuehniella</i>	<i>C. cephalonica</i>	<i>A. kuehniella</i>	<i>C. cephalonica</i>
15	21,5 \pm 1,63 BCa	15,7 \pm 1,79 Cb	7,4 \pm 0,41 Ab	8,9 \pm 0,46 Aa
18	23,6 \pm 2,12 BCa	10,1 \pm 0,69 Cb	7,1 \pm 0,38 Aa	6,8 \pm 0,48 Ba
21	31,8 \pm 3,15 Aa	36,2 \pm 2,33 Aa	5,6 \pm 0,53 Ba	5,4 \pm 0,19 Ca
24	33,7 \pm 1,59 Aa	34,5 \pm 2,90 Aa	4,4 \pm 0,22 Ba	3,7 \pm 0,23 Da
27	28,1 \pm 1,96 ABb	42,1 \pm 2,30 Aa	2,8 \pm 0,20 Ca	3,4 \pm 0,19 Da
30	23,2 \pm 2,49 BCa	25,1 \pm 1,33 Ba	2,0 \pm 0,19 Ca	1,4 \pm 0,16 Ea
33	18,4 \pm 1,92 Ca	8,3 \pm 0,72 Cb	1,6 \pm 0,13 Ca	1,0 \pm 0,00 Ea

Médias (\pm EP) seguidas de mesmas letras maiúsculas, na coluna e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

com as respectivas variações de 28,13 a 33,66 ovos parasitados em *A. kuehniella* e de 34,46 a 42,06 ovos parasitados em *C. cephalonica*, não sendo constatadas diferenças significativas para esses valores nessa faixa de temperatura (Tabela 1). Entre hospedeiros ocorreram variações significativas nas taxas de parasitismo nas temperaturas de 15, 18, 27 e 33°C, com valores superiores nos ovos de *A. kuehniella*, exceto a 27°C, cujo valor foi superior (42,06 ovos parasitados) em *C. cephalonica* (Tabela 1). Além da interferência da temperatura, outras variações no parasitismo podem estar relacionadas com a espécie e/ou linhagem do parasitóide (Pratissoli & Parra 2001, Maceda et al. 2003), hospedeiro utilizado (Hansen & Jensen 2002) e densidade do hospedeiro (Faria et al. 2000, Pereira et al. 2004).

A longevidade média das fêmeas de *T. pratissolii* reduziu-se drasticamente com o incremento da temperatura, sendo que as fêmeas provenientes de ovos de *A. kuehniella* viveram de 7,4 e 1,6 dias, nas temperaturas de 15°C e 33°C respectivamente, enquanto em *C. cephalonica* tiveram longevidade de 8,9 e 1,0 dias, a 15°C e 33°C, respectivamente. Quando os hospedeiros foram estudados nas mesmas condições térmicas, ocorreram diferenças significativas para esse parâmetro apenas a 15°C, sendo a longevidade média superior nas fêmeas provenientes do hospedeiro *C. cephalonica* (8,9 dias) (Tabela 1). Vale ressaltar que maiores longevidades em baixas temperaturas também foram observadas por outros autores (Hansen & Jensen 2002, Maceda et al. 2003), pois estão associadas à redução da atividade e, conseqüentemente, do metabolismo dos insetos, em baixas temperaturas (Bleicher & Parra 1990). Além da temperatura, outros fatores contribuem para as variações na longevidade. Por exemplo, Cañete & Foerster (2003) observaram que a longevidade das fêmeas de *T. atopovirilia* Oatman & Platner foi maior com a presença do hospedeiro *Anticarsia gemmatilis* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae), já que este ao parasitar os ovos, alimentava-se do vitelo extravasado após a introdução do ovipositor no córion do hospedeiro. Assim, considerando que o alimento afeta a longevidade de *Trichogramma*, estudos sob as mesmas condições de temperatura e hospedeiro, porém oferecendo alimento possivelmente produzirá resultados diferentes.

Os resultados encontrados demonstraram que os ovos de *A. kuehniella* e *C. cephalonica* foram hospedeiros apropriados para a criação de *T. pratissolii* e, entre as temperaturas testadas, aquelas na faixa de 21°C a 27°C proporcionaram o melhor desempenho do parasitóide.

Agradecimentos

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e ao Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), por permitirem o desenvolvimento dessa pesquisa. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por ter concedido a bolsa de estudos ao primeiro autor.

Referências

- Alencar, J.A., F.N.P. Haji, J.V. Oliveira & A.N. Moreira. 2000. Biologia de *Trichogramma pretiosum* Riley em ovos de *Sitotroga cerealella* (Olivier). Pesq. Agropec. Bras. 35: 1669-1674.
- Bernardi, E.B., M.L. Haddad & J.R.P. Parra. 2000. Comparasion of artificial diets or rearing *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lep.: Pyralidae) for *Trichogramma* Mass production. Rev. Bras. Biol. 60: 45-52.
- Bleicher, E. & J.R.P. Parra. 1989. Espécies de *Trichogramma* parasitóides de *Alabama argillacea*. I. Biologia de três populações. Pesq. Agropec. Bras. 24: 929-940.
- Bleicher, E. & J.R.P. Parra. 1990. Espécies de *Trichogramma* parasitóides de *Alabama argillacea*. Determinação das exigências térmicas de três populações. Pesq. Agropec. Bras. 25: 215-219.
- Cañete, C.L. & L.A. Foerster. 2003. Incidência natural e biologia de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Anticarsia gemmatilis* Hubner, 1818 (Lepidoptera, Noctuidae). Rev. Bras. Entomol. 47: 201-204.

- Faria, C.A., J.B. Torres & A.M.I. Farias. 2000. Resposta funcional de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitando ovos de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae): Efeito da idade do hospedeiro. An. Soc. Entomol. Bras. 29: 85-93.
- Haji, F.N.P. 2002. *Trichogramma pretiosum* para controle de pragas no tomateiro industrial, p.477-494. In J.R.P. Parra, S.M. Botelho, B.S.C. Ferreira & J.M.S. Bento (eds.), Controle biológico no Brasil: Parasitóides e predadores. São Paulo, Manole, 635p.
- Hansen, L.H. & K.M.V. Jensen. 2002. Effect of temperature on parasitism and host-feeding of *Trichogramma turkestanica* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae). J. Econ. Entomol. 95: 50-56.
- Hassan, S.A. 1997. Seleção de espécies de *Trichogramma* para uso em programas controle biológico, p.183-206. In J.R.P. Parra & R.A. Zucchi, *Trichogramma* e o controle biológico aplicado. Piracicaba, FEALQ, 324p.
- Maceda, A., C.L. Hohmann & H.R. Santos. 2003. Temperature effects on *Trichogramma pretiosum* Riley and *Trichogrammatoidea annulata* De Santis. Braz. Arch. Biol. Technol. 46: 27-32.
- Parra, J.R.P. 1997. Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo para produção de *Trichogramma*, p.121-150. In J.R.P. Parra & R.A. Zucchi, *Trichogramma* e o controle biológico aplicado. Piracicaba, FEALQ, 324p.
- Pereira, F.F., R. Barros & D. Pratissoli. 2004. Desempenho de *Trichogramma pretiosum* Riley e *T. exiguum* Pinto & Planter (Hymenoptera: Trichogrammatidae) submetidos a diferentes densidades de ovos de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). Ciênc. Rural 34: 1669-1674.
- Pratissoli, D. & J.R.P. Parra. 2000. Desenvolvimento e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley, criados em duas traças do tomateiro. Pesq. Agropec. Bras. 35: 1281-1288.
- Pratissoli, D. & J.R.P. Parra. 2001. Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle de *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Phythoraimea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotrop. Entomol. 30: 277-282.
- Pratissoli, D., F.F. Pereira, R. Barros, J.R.P. Parra & C.L.T. Pereira. 2004. Parasitismo de *Trichogramma pretiosum* em ovos da traça-das-crucíferas sob diferentes temperaturas. Horticult. Bras. 22: 754-757.
- Querino, R.B. & R.A. Zucchi. 2003. New species of *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) associated with lepidopterous eggs in Brazil. Zootaxa 163: 1-10.
- Scholler, M. & S.A. Hassan. 2001. Comparative biology and life tables of *Trichogramma evanescens* and *T. cacoeciae* with *Ephestia elutella* as host at four constant temperatures. Entomol. Exp. Appl. 98: 35-40.
- Wajnberg, E. & S.A. Hassan. 1994. Biological control with eggs parasitoids. Wallingford, British Library, 286p.

Received 22/IX/05. Accepted 13/IX/06.