

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Trichogramma* sp.
EM DIFERENTES HOSPEDEIROS¹

Cesar P. Stein²

José R. P. Parra³

ABSTRACT

Biological aspects of *Trichogramma* spp.
in different hosts.

This research deals with the development of *Trichogramma* sp. on eggs of *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879), *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) and *Plodia interpunctella* (Huebner, 1813). The host egg size did influence the number of parasitoids emerged per host egg. The mean number of parasitoids emerging per *A. kuehniella* egg was 1.16 while this value was 1.0 for the other egg hosts. The period of development was longer on *A. kuehniella* whose eggs are larger. The parasitoid longevity was not affected by the hosts, however it was longer for the females which parasitized hosts than that of females which had no chance of doing so.

INTRODUÇÃO

Os tricogramatídeos constituem um importante grupo de parasitoides de ovos, sendo que muitas espécies são cosmopolitas e freqüentemente atacam ovos de lepidópteros (METCALFE e BRENIÈRE, 1969). Estes microhimenópteros vêm sendo utilizados em liberações inundativas em muitos países, inclusive em alguns da América do Sul, para controlar pragas em florestas, algodoeiro, hortaliças, mandioca, cana-de-açúcar, frutíferas, trigo e milho.

Recebido em: 6/2/87

¹ Parte da Dissertação apresentada pelo 1º autor na ESALQ/USP Piracicaba, SP, 1985. Pesquisa financiada pela FINEP.

² EPAMIG - Caixa Postal 351, 38100 Uberaba, MG.

³ Depto. de Entomologia - ESALQ/USP, C. Postal 9, 13400 Piracicaba, SP.

Na Rússia, são tratados anualmente cerca de 15 milhões de hectares, visando controlar cerca de 20 pragas de importância agrícola. Neste país são produzidos em 73 biofábricas, totalmente mecanizadas, de 15 a 30 milhões de *Trichogramma* por dia. Por outro lado, nos E.U.A. existem firmas particulares que produzem milhões desses insetos, que são facilmente adquiridos por agricultores para o tratamento de grandes áreas.

No Brasil, poucos trabalhos têm sido realizados neste sentido, havendo a partir de 1975 um programa desenvolvido pela Universidade Federal de Minas Gerais, com o objetivo de controlar lepidópteros desfolhadores de *Eucalyptus* spp. com estes parasitóides.

Como é muito difícil produzir estes tricogramatídeos em seus hospedeiros naturais, devido ao grande número exigido para liberações de campo, há necessidade da utilização de hospedeiros alternativos que sejam criados de maneira mais fácil e menos dispendiosa. Tal alternativa foi encontrada por FLANDERS (1927), que utilizou ovos de *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819), como hospedeiro alternativo para *Trichogramma* sp.

No entanto, os recentes avanços nas pesquisas com criações de insetos têm demonstrado a possibilidade de produção destes parasitóides em outros hospedeiros com vantagens, como ocorre em muitas regiões da Europa, onde se utiliza a traçada-farinha *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879).

Assim, o presente trabalho teve por objetivo comparar as pectos biológicos de *Trichogramma* em ovos de *A. kuehniella*, *S. cerealella* e *Plodia interpunctella* (Huebner, 1813), visando fornecer subsídios a programas de controle biológico com aquele parasitóide.

MATERIAL E MÉTODOS

Os parasitóides foram coletados em março de 1984 em Piracicaba, sobre ovos de *Alabama argillacea* (Huebner, 1818), em cultura de algodão.

Para se manter a criação "estoque", os ovos do hospedeiro foram colados em 2/3 da área de uma cartolina de 6,6 x 0,8 cm de coloração azul clara, através de uma solução de "goma arábica" diluída a 20%. Este cartão recebeu uma gota de mel puro que serviu de alimento para o adulto do parasitóide e foi mantido em tubos de ensaio de 10 cm de comprimento por 1 cm de diâmetro, tamponados com algodão hidrófilo.

Nestes tubos ocorria o parasitismo, colocando-se ovos parasitados cujos adultos estavam prestes a emergir e ovos não

parasitados na proporção de 1:3, respectivamente, por um período de aproximadamente 24 horas.

No estudo da biologia desses parasitóides foram utilizados ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879), *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) e *Plodia interpunctella* (Huebner, 1813), obtidos de acordo com a metodologia apresentada por STEIN (1985).

Antes de iniciar o trabalho, os parasitóides foram criados por uma geração no hospedeiro em que foi estudado. Tanto esta geração de "adaptação" quanto a própria geração estudada foram mantidas em câmaras climatizadas, reguladas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

Os ovos utilizados foram submetidos a luz ultra-violeta (lâmpada germicida - 15 watts) por 50 minutos a uma distância de 15 cm, para inviabilizar os embriões e facilitar o parasitismo (STEIN, 1985).

Para se obterem ovos parasitados, uma tira de polietileno branco (6,0 x 0,8 cm) foi levada a baixa temperatura (10°C) por 10 minutos, expondo-a ao ambiente para conseguir uma película de água que permitia a aderência dos ovos. Estes eram submetidos ao parasitismo da mesma maneira utilizada para a criação "estoque", mas por um período de 4 horas quando, então, eram retirados e os adultos remanescentes eram eliminados.

Na tira de plástico, os ovos que se tornavam pretos, devido ao desenvolvimento do parasitóide, eram retirados com o auxílio de um pincel e individualizados em tubos de vidro de 4,0 cm de comprimento por 0,75 cm de diâmetro.

Esses tubos, em número de 66 para cada hospedeiro, eram fechados com "plástico aderente" marca Magipack e, com um alfinete entomológico 00 era feito um orifício para a introdução de uma pequena gota de mel.

Dos ovos individualizados, 25 adultos foram separados para receber, a cada 2 dias, ovos recém colocados de seus respectivos hospedeiros, para serem parasitados. Neste caso, utilizou-se cartolina azul clara (0,70 x 3,0 cm) para se fixar os ovos.

Todos os tubos foram verificados diariamente até a morte do inseto, quando então se fez a separação dos machos e fêmeas baseando-se nas antenas (DE SANTIS, 1972; NAGARAJA, 1978).

Desta forma, observou-se o período de desenvolvimento, a longevidade dos adultos que tiveram a possibilidade de parasitar ou não e o número de parasitóides emergido por ovo, para cada espécie hospedeira.

Com os dados de longevidade de adultos de *Trichogramma*

sp. foi feita a aplicação do modelo de distribuição de Weibull, a fim de se obter a longevidade média e o modelo de sobrevivência do inseto adulto (SGRILLO, 1982).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da biologia deste parasitóide em diferentes hospedeiros, mostraram a emergência de mais de um indivíduo por ovo somente quando o hospedeiro foi *A. kuehniella*, onde o período de desenvolvimento para dois insetos por ovo se mostrou maior do que aqueles que se desenvolveram individualmente (Quadro 1).

QUADRO 1 - Período de desenvolvimento de *Trichogramma* sp. em ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879). Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

INDIVÍDUOS/ OVO	DURAÇÃO (DIAS)	
	MÉDIAS*	INT. VAR.
1	10,09 \pm 0,52 a	9,5 - 11,0
2	14,45 \pm 0,55 b	9,5 - 11,5

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A quantidade de nutriente disponível aos parasitóides pode afetar o desenvolvimento dos estágios imaturos dos mesmos (MARSTON & ERTLE, 1973). Assim, tanto o número de indivíduos por ovo, como o tamanho do ovo teve influência do período de desenvolvimento (Quadros 1 e 2).

QUADRO 2 - Período de desenvolvimento de *Trichogramma* sp. em diferentes hospedeiros. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$, fotofase: 14 horas.

HOSPEDEIRO	DURAÇÃO (DIAS)	
	MÉDIA*	INT. VAR.
<i>A. kuehniella</i>	10,44 \pm 0,66 a	9,5 - 11,5
<i>S. cerealella</i>	10,09 \pm 0,52 b	9,5 - 10,0
<i>P. interpunctella</i>	9,92 \pm 0,52 b	9,5 - 11,5

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No decorrer do experimento, notou-se que apenas nas populações de *Trichogramma* sp., mantidas por gerações sucessivas em ovos de *A. kuehniella*, originaram machos, sendo que nas demais este fato não ocorreu, as quais continuaram a produzir somente fêmeas.

Pelos resultados observados, constatou-se que não houve influência do hospedeiro na longevidade do parasitóide, tanto para aqueles que tiveram oportunidade de parasitar, quanto para aqueles que não tiveram esta chance (Quadros 3 e 4). Entretanto, quando se comparou a longevidade daqueles que parasitaram com aqueles que não parasitaram, notou-se que no primeiro caso, a longevidade aumentou igualmente nos três hospedeiros (Quadro 5 e Figura 1).

QUADRO 3: Longevidade média de *Trichogramma* sp. criados em diferentes hospedeiros e que não receberam ovos para parasitar. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas

HOSPEDEIRO	DURAÇÃO (DIAS)		
	MÉDIA*	INT. VAR.	ESTIMADA**
<i>A. kuehniella</i>	$7,55 \pm 1,85$ a	4,0 - 11,0	7,122
<i>S. cerealella</i>	$7,20 \pm 1,76$ a	3,0 - 10,0	6,882
<i>P. interpunctella</i>	$6,65 \pm 1,59$ a	2,0 - 10,0	6,397

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** Longevidade média estimada pelo método de distribuição de Weibull (SGRILLO, 1982).

QUADRO 4: Longevidade média de *Trichogramma* sp. criados em diferentes hospedeiros e que parasitaram ovos de seu hospedeiro de origem. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

HOSPEDEIRO	DURAÇÃO (DIAS)		
	MÉDIA*	INT. VAR.	ESTIMADA**
<i>A. kuehniella</i>	$12,65 \pm 5,35$ a	3,5 - 17,0	16,315
<i>S. cerealella</i>	$12,00 \pm 4,24$ a	2,5 - 20,0	10,836
<i>P. interpunctella</i>	$10,26 \pm 2,09$ a	5,0 - 12,5	9,767

* Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** Longevidade média estimada pelo método de distribuição de Weibull (SGRILLO, 1982).

QUADRO 5: Longevidade de *trichogramma* sp. criados em diferentes hospedeiros, quando tiveram ou não oportunidade de parasitar. Temperatura: $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 horas.

INSETOS	<i>A. kuehniella</i>	<i>S. cerealella</i>	<i>P. interpunctella</i>
Parasitando	$12,65 \pm 5,35$ a	$12,00 \pm 4,24$ a	$10,26 \pm 2,09$ a
Não parasitando	$7,55 \pm 1,85$ b	$7,20 \pm 1,76$ b	$6,65 \pm 1,59$ b

* Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O número médio de indivíduos emergidos por ovo de *A. kuehniella* foi de 1,16, indicando que mais de um adulto emergiu de um pequeno número de ovos, enquanto que nos outros dois hospedeiros esta valor foi igual a 1. Assim, supõe-se que o tamanho do ovo possa ser a causa deste fato pois, Flanders (1935), citado por MARSTON e ERTLE (1973), obteve um número variado de adultos de tricogramatídeos à medida que ele variava o tamanho do ovo, utilizando-se diferentes espécies de hospedeiros. Resultados semelhantes foram observados por ASHELEY *et al.* (1974) e LEWIS *et al.* (1976).

Assim, ovos de *S. cerealella* que são menores, em relação às outras duas espécies, permitiram o desenvolvimento de apenas um indivíduo, em um intervalo de tempo menor do que aqueles criados em *A. kuehniella*.

Apesar dos ovos de *P. interpunctella* apresentarem quase o mesmo tamanho de ovos de *A. kuehniella*, possibilitaram apenas o desenvolvimento de um inseto por ovo, embora em um período de tempo menor do que nesta traça (Quadro 2). Por produzir sempre um indivíduo por ovo, ligado ao fato de apresentar uma tendência de ter uma longevidade menor (Quadros 3 e 4) poderiam indicar uma inadequação nutricional de *P. interpunctella*. Assim, para esta espécie sugerem-se estudos da sua capacidade de parasitismo para verificação desta hipótese.

CONCLUSÕES

- O tamanho do ovo do hospedeiro afeta o número de parasitóides emergidos por ovo e o período de desenvolvimento do parasitóide.

- A longevidade do parasitóide não é afetada pela espécie do hospedeiro.

- Fêmeas de *Trichogramma* sp. que parasitam, apresentam maior longevidade.

LITERATURA CITADA

- ASHELEY, T.R.; ALLEN, J.C.; GONZALEZ, D. Successful parasitization of *Heliothis zea* and *Trichoplusia ni* eggs by *Trichogramma*. *Environ. Ent.* 3(2): 319-322, 1974.
- DE SANTIS, L. Un nuevo Trichogrammatideo (Hym.) Neotropico parasito de los huevos de *Alabama argillacea* (Lep.). *Archos Inst. biol. S. Paulo* 39(2): 121-124, 1972.
- FLANDERS, S. E. Biological control of the codling moth (*Carpocapsa pomonella*). *J. econ. Ent.* 20: 644, 1927.
- LEWIS, W.I.; NORDLUND, D.A.; GROSS Jr., H.R.; PERKINS, W.D.; KNIPLING, E.F.; VOÉGELÉ, J. Production and performance of *Trichogramma* reared on eggs of *Heliothis zea* and other hosts. *Environ. Ent.* 5(3): 449-457, 1976.
- MARSTON, N. & ERTLE, L. R. Host influence on the bionomics of *Trichogramma minutum*. *Ann. ent. Soc. Am.* 66(5): 1155-1162, 1973.
- METCALFE, J.R. & BRENIÈRE, J. Egg parasites (*Trichogramma* spp.) for control of sugar cane moth bores. In: WILLIAMS, J.R.; METCALFE, J.R.; MUNDOMERY, R.W.; MATHES, R.; Ed. *Pests of Sugar Cane*, New York, Elsevier Publishing Company 1969, p. 81-115.
- NAGARAJA, H. Studies on Trichogrammatoidea (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Orient. Insect.* 12(4): 489-530, 1978.
- SGRILLO, R.B. A distribuição de Weibull como modelo de sobre vivência de insetos. *Ecossistema* 7: 9-13, 1982.
- STEIN, C.P. Técnicas de Criação de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) para estudos com *Trichogramma*. Piracicaba, ESALQ/USP. 1985. 89p. (Tese de Mestrado).

RESUMO

Vários hospedeiros de substituição para produção de parasitóides de ovos (*Trichogramma* sp.) têm sido utilizados em muitos países. Entretanto, pesquisas vêm sendo executadas para se determinar o hospedeiro mais adequado a este inimigo natural para programas de controle biológico.

A presente pesquisa visou comparar o desenvolvimento de *Trichogramma* sp. em ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879), *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) e *Plodia interpunctella* (Huebner, 1813).

Assim, verificou-se que o tamanho do ovo do hospedeiro influenciou no número de indivíduos emergido por ovo, e no período de desenvolvimento do parasitóide, visto que o número de indivíduos por ovo de *A. kuehniella* foi de 1,16, enquanto que para os outros hospedeiros este valor foi igual a 1. O período de desenvolvimento foi maior quando o hospedeiro foi *A. kuehniella*, cujos ovos são visivelmente maiores.

A longevidade não foi afetada pelos hospedeiros utilizados, mas houve um alongamento da fase adulta quando o inseto parasitou em relação àquele que não teve chance de parasitismo.

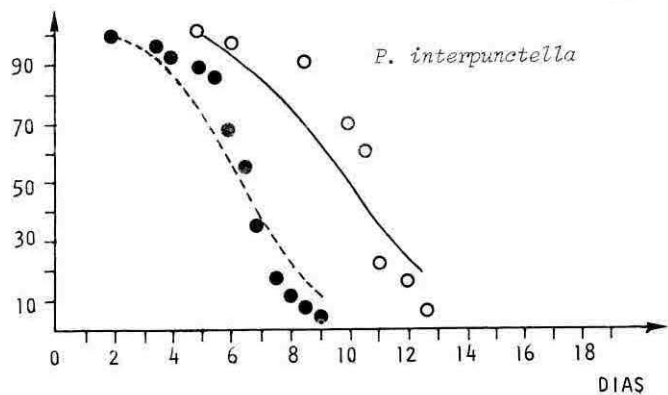
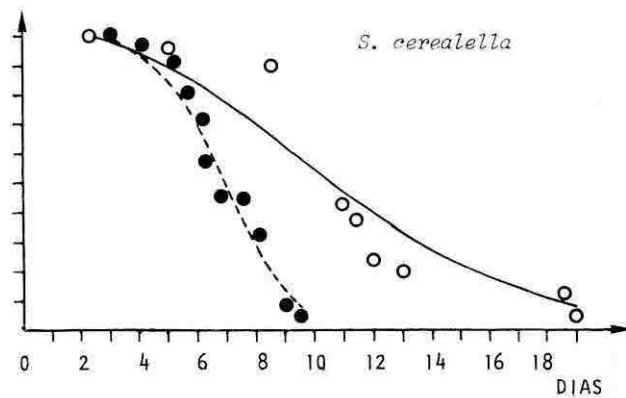
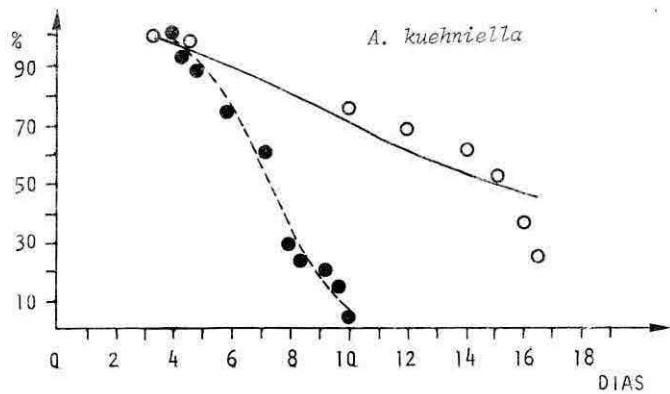


FIGURA 1 - Curvas de longevidade de *Trichogramma* sp. que parasitaram (—) e não parasitaram (----), baseando-se na distribuição de Weibull.