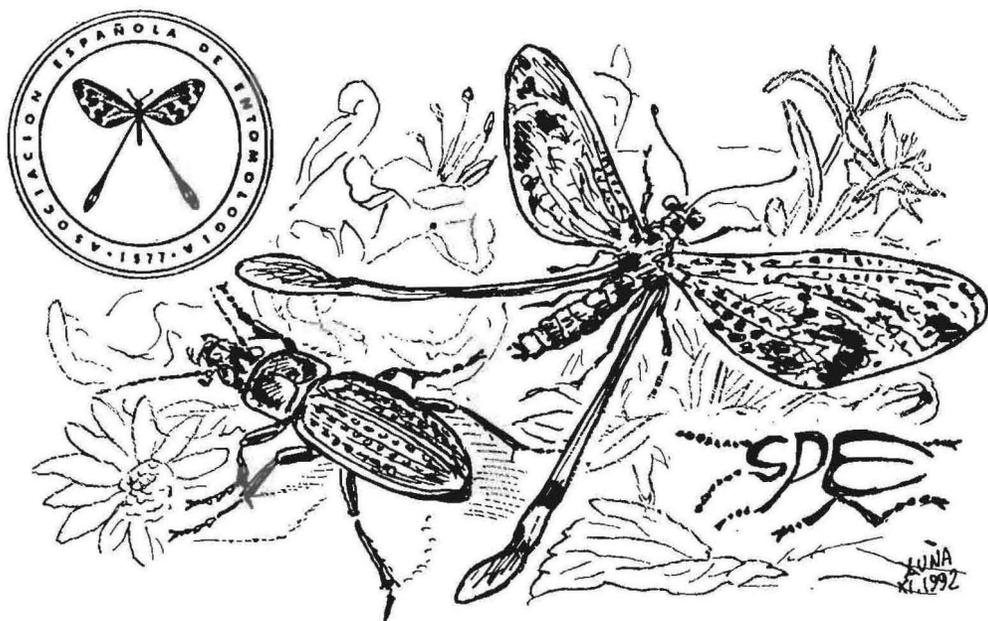


# V CONGRESSO IBÉRICO DE ENTOMOLOGIA

MULTIPLICAÇÃO DE *TRICHOGRAMMA CORDUBENSIS* VARGAS & CABELLO  
(HYM., TRICHOGRAMMATIDAE), USANDO OVOS DE *EPHESTIA KUEHNIELLA*  
ZELLER (LEP., PYRALIDAE) CONSERVADOS PELO FRIO

VIRGÍLIO VIEIRA & JOÃO TAVARES

Universidade dos Açores, Departamento de Biologia, P- 9502 Ponta Delgada Codex (Açores).



LISBOA - 9/13 NOVEMBRO 1992

Suplemento n.º 3  
ao Boletim da  
SOCIEDADE PORTUGUESA DE ENTOMOLOGIA

MULTIPLICAÇÃO DE *TRICHOGRAMMA CORDUBENSIS* VARGAS & CABELLO (HYM., TRICHOGRAMMATIDAE), USANDO OVOS DE *EPHESTIA KUEHNIELLA* ZELLER (LEP., PYRALIDAE) CONSERVADOS PELO FRIO

VIRGÍLIO VIEIRA & JOÃO TAVARES

Universidade dos Açores, Departamento de Biologia, P- 9502 Ponta Delgada Codex (Açores).

## RESUMO

A multiplicação de *Trichogramma cordubensis* Vargas & Cabello foi estudada, usando ovos de *Ephestia kuehniella* Zeller conservados pelo frio. Pretendeu-se saber da influência do ovo hospedeiro, quando sujeito à temperatura de 0.5 - 1 °C, durante dois meses, sobre alguns parâmetros biológicos do parasitóide. Nenhuma alteração do potencial biótico de *T. cordubensis* foi notada. Por outro lado, este tratamento dos ovos de *E. kuehniella* apresenta como vantagens um alargamento substancial do seu tempo de armazenamento, em boas condições sanitárias, e a redução da mão-de-obra (eliminação do uso de radiações ultravioletas).

## ABSTRACT

The multiplication of *Trichogramma cordubensis* Vargas & Cabello has been studied using eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller that had been cold stored. The purpose was to assess the influence of the host egg, when submitted at the temperature of 0.5 - 1°C for 2 months, on several biological parameters of the parasitoid. No changes in the biotic potential were detected on the *T. cordubensis*. However, the treatment of the *E. kuehniella* eggs has resulted in some advantages, namely an enlargement of the duration of storage, in satisfactory sanitary conditions, and also a manufacture reduction (suppression of U.V. radiation).

## INTRODUÇÃO

As vantagens da utilização de *Ephestia kuehniella* Zeller (Lep., Pyralidae) como hospedeiro de substituição para a multiplicação maciça de Tricogramas têm sido salientadas por vários autores (DAUMAL *et al*, 1974; TAVARES *et al*, 1989). O canibalismo das larvas desta traça da farinha limita-se, geralmente, aos primeiros estados, sobretudo, se elas estão em contacto com ovos e perante uma ausência de alimento. Estas são capazes de destruir os ovos ainda não eclodidos, estejam eles parasitados ou não. Assim, para que os parasitóides oófgos possam desenvolver-se normalmente, torna-se necessário matar o ovo hospedeiro; contudo, sem que este perca o valor nutricional indispensável ao desenvolvimento do Tricograma. Vários procedimentos permitem atingir este objectivo, tais como o frio, o calor, as radiações ultravioletas, os raios gama ou as substâncias químicas do tipo Tepa (VOEGELE *et al*, 1974), embora com durações de armazenagem muito diversas e geralmente curtas. Com efeito, os ovos de *E. kuehniella*, irradiados a ultravioletas (UV), podem ser conservados ao frio até ao máximo de 60 dias (VOEGELE *et al*, 1974), embora o tempo óptimo de armazenamento destes ovos hospedeiros seja sensivelmente de 19 dias, data a partir do qual o seu valor nutricional começa a decrescer, afectando então a capacidade parasitária de determinadas espécies de Tricogramas (OLIVEIRA, 1987).

Pretendendo-se saber da possibilidade de armazenamento dos ovos de *E. kuehniella* ao frio, mas na ausência de radiações UV, um estudo preliminar foi efectuado: (i) estes eram mergulhados em Azoto líquido, por um lado, apenas protegidos por tubos capilares e, por outro lado, em tubos de plástico contendo um diluidor à base de TRIS e adoptando a técnica da inseminação artificial do gado bovino; (ii) por congelação a -20 °C com glicerol; (iii) por congelação a -20 °C, segundo a técnica descrita por MYSOKI & RENNEH (1985). Mas só alguns dos ovos sujeitos à técnica de inseminação artificial foram passíveis de parasitismo por parte de *Trichogramma evanescens* Westwood. Estes resultados, sendo nulos ou considerados insatisfatórios, não são tidos em conta aqui.

Com o presente trabalho demonstra-se que a conservação dos ovos de *E. kuehniella*:ao frio (temperatura de 0.5 - 1 °C, durante 2 meses) é possível, e que tal tipo de tratamento não perturba a capacidade de multiplicação de *T. cordubensis* (estirpe dos Ginetes - ilha de São Miguel), importante parasitóide oófago para o controlo de várias pragas agrícolas, nomeadamente da ordem Lepidoptera, existentes nos Açores.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os indivíduos de *T. cordubensis* estudados são descendentes de uma estirpe capturada na freguesia dos Ginetes (ilha de São Miguel - Açores), a qual é mantida em laboratório à base de ovos de *E. kuehniella*, obtidos segundo a técnica descrita por TAVARES (1989) e TAVARES & VIEIRA (1992).

Os nossos ensaios incidiram fundamentalmente sobre o estudo de alguns caracteres biológicos do parasitóide, nomeadamente, longevidade dos adultos (período de tempo que medeia entre a emergência e a morte), capacidade parasitária (número de ovos hospedeiros parasitados por fêmea isolada, o que pode ser sensivelmente diferente de fecundidade, isto é, nº de ovos depositados por fêmea) e taxa de emergência (razão entre o nº de ovos hospedeiros parasitados eclodidos e o nº total de ovos parasitados). Para isso, foram formados dois lotes de 34 e 22 fêmeas isoladas (tubos de vidro de 1 cm de diâmetro por 7 cm de altura), designados respectivamente por População A e Testemunha. A cada fêmea, alimentada com mel, foram fornecidos cerca de 200 ovos de *E. kuehniella* colados com goma arábica sobre uma plaqueta de cartão. Estes ovos, com idade inferior a 24 horas, não sofreram qualquer tratamento (Testemunha) ou foram conservados a 0.5 - 1 °C em caixas de plástico transparente (2 cm de diâmetro por 1 cm de altura), fechadas hermeticamente por Parafilm®, durante dois meses (População A).

As culturas desenrolaram-se em câmaras climatizadas a  $25 \pm 1$  °C, fotofase de 16 horas e 65 - 70% de humidade relativa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os 3 caracteres biológicos estudados são os constantes do Quadro 1.

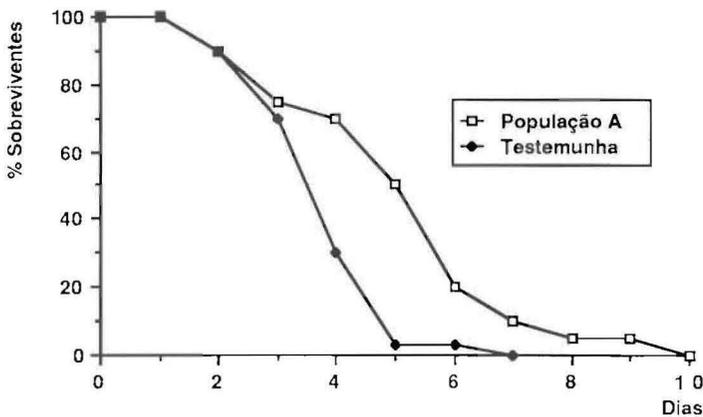
Nas condições abióticas utilizadas na cultura, as fêmeas de *T. cordubensis* apresentaram uma reprodução por partenogénese telitóquica. No entanto, machos e ginandromorfos podem ser obtidos a temperaturas superiores a 29 °C (CABELLO & VARGAS, 1986).

A longevidade média obtida para as fêmeas da População A foi de 5,7 dias (limites:  $\geq 2$ ,  $\leq 10$ ), enquanto para as da Testemunha foi de 4,9 dias ( $\geq 3$ ,  $\leq 8$ ). Constatase que não há diferença significativa entre as duas populações (Quadro I).

CARACTERES	POPULAÇÃO		TESTE "t"	
	Testemunha $\bar{x} \pm s$	População A $\bar{x} \pm s$	Valor	Probabilidade
Longevidade dos adultos	4,909 $\pm$ 1,659	5,706 $\pm$ 1,801	1,667	0,1014
Capacidade parasitária	25,273 $\pm$ 3,906	28,294 $\pm$ 10,713	1,266	0,2109
% Emergência <sup>®</sup>	0,951 $\pm$ 0,043	0,984 $\pm$ 0,029	3,407	0,0012*

**Quadro 1** - Valores de alguns caracteres biológicos obtidos para 2 populações de *T. cordubensis* dos Açores. Número de indivíduos estudados: Testemunha 22; População A 34). \* Significativo:  $p < 0,01$ ;  $\bar{x}$  = média;  $s$  = desvio padrão. <sup>®</sup> Análise estatística após transformação angular  $\arcsen\sqrt{x}$ .

As taxas de sobrevivência das fêmeas de *T. cordubensis* em função do tempo (Fig. 1) mostram que existe, para as duas populações, um período de 2 dias onde não se verifica mortalidade. Observa-se em seguida uma queda da taxa de sobrevivência, a qual é relativamente mais lenta na população que teve por hospedeiro ovos conservados pelo frio do que a das fêmeas Testemunha.



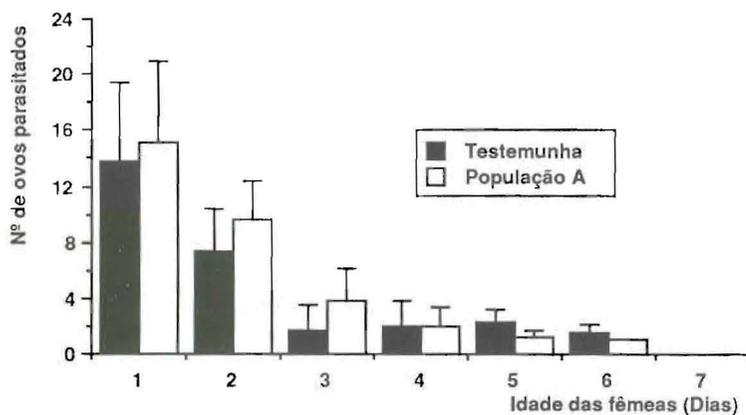
**Figura 1** - Taxa de sobrevivência das fêmeas de 2 populações de *T. cordubensis* (Testemunha e População A) em função do tempo (número de indivíduos estudados: Testemunha 22; População A 34).

O número de ovos parasitados por cada fêmea de *T. cordubensis* é variável no interior de cada população, mas não o é significativamente entre as médias das duas

populações (Quadro 1). O número máximo de ovos parasitados por uma fêmea foi de 44 na População A e de 30 na Testemunha; o número mínimo foi de 8 na População A e de 19 na da Testemunha. Não se verificou nenhum caso de superparasitismo, pelo que estes valores também podem ser considerados como sendo os da fecundidade.

A evolução da capacidade parasitária média ao longo da vida das fêmeas (Fig. 2) é sensivelmente a mesma para as duas populações.

Este insecto comporta-se como uma espécie pré-ovigénica. Com efeito, em média, 73,7% (Testemunha) e 75,4% (População A) da sua progenitura provém dos 2 primeiros dias de postura (Fig. 2), sendo a maioria proveniente do 1º dia (Testemunha 48,2%; População A 46,1%). Por outro lado, a actividade reprodutiva máxima é atingida nos primeiros 7 dias de vida das fêmeas (Fig. 2). Resultados sensivelmente idênticos foram obtidos para esta mesma espécie, capturada noutras localidades de São Miguel (Remédios, Rabo de Peixe e Feteiras, PINTO & TAVARES, 1990), bem como em Espanha (CABELLO & VARGAS, 1986). Isto permite à espécie uma acção rápida contra o seu hospedeiro, tal como acontece, por exemplo, em *T. brasiliensis* (VOEGELE *et al.*, 1974).



**Figura 2** - Evolução da capacidade parasitária (média de ovos de *E. kuehniella* parasitados  $\pm$  desvio padrão) ao longo da vida das fêmeas de 2 populações de *T. cordubensis*. (Número de indivíduos estudados: Testemunha 22; População A 34).

Uma elevada percentagem de emergência de fêmeas de *T. cordubensis*, bem como uma diferença significativa entre as duas populações, foram registadas (Quadro 1). O

número máximo de descendentes por uma fêmea progenitora foi de 44 na População A e de 30 na da Testemunha; o número mínimo foi de 8 na População A e de 18 na da Testemunha.

Refira-se que, na população Testemunha, os ovos hospedeiros não parasitados pelo Tricograma desenvolveram-se, eclodindo as respectivas larvas no 5º e 6º dias após a postura; pelo contrário, nenhuma larva eclodiu em tais ovos da População A.

A 25 °C, mas usando ovos irradiados a ultravioletas, CABELLO & VARGAS (1986) registaram uma fecundidade média de 39 descendentes por fêmea, aliás, superior à obtida para as duas populações. Haverá eventualmente algum desenvolvimento embrionário do hospedeiro que conduza a tal diferença?

Ora, comparando os resultados obtidos com os de uma terceira população de Tricogramas, criados sob as mesmas condições abióticas, mas cujos ovos hospedeiros foram irradiados a UV (População B), não se verificou nenhuma diferença significativa entre as três populações no respeitante à longevidade das fêmeas ( $F = 1.524$ ;  $p = 0.224$ ) e à capacidade parasitária ( $F = 1.124$ ;  $p = 0.329$ ). Quanto à taxa de emergência, embora estatisticamente diferente entre as populações ( $F = 5.596$ ;  $p < 0.01$ ), apenas foi mais elevada na população População A do que na Testemunha ( $F$  de Sheffé = 5.36;  $p = 0.05$ ), confirmando-se a análise apresentada no Quadro I. Assim, as diferenças entre os valores obtidos não parecem estar relacionadas com o desenvolvimento embrionário do ovo hospedeiro, mas com outros factores bióticos concernentes ao *T. cordubensis*.

## CONCLUSÕES

Constata-se que não há diferença significativa entre as populações *T. cordubensis* estudadas, à excepção da percentagem de emergência das fêmeas que, em média, na População A é superior à da Testemunha.

A 25 °C, *T. cordubensis* comportou-se como uma espécie com reprodução por partenogénese telitóquica.

Através da conservação dos ovos de *E. kuehniella* pelo frio, isto é, estada de dois meses à temperatura de 0.5 - 1 °C, é possível obter-se num curto espaço de tempo uma grande quantidade de parasitóides, necessários às largadas inundativas para o controlo de pragas agrícolas. Além disso, evita o desenvolvimento embrionário, e conseqüente eclosão de larvas, dos ovos não parasitados. Neste momento, desconhecemos a duração

limite de conservação que permite o desenvolvimento contínuo dos Tricogramas, tendo como hospedeiros tais ovos. No entanto, cremos ser possível, pelo menos do ponto de vista teórico, atingir os cinco meses. Este aspecto será objecto de um estudo particular.

Este tratamento ao frio dos ovos de *E. kuehniella* contribuiu para uma maior rendibilidade da unidade de produção açoriana (biofábrica), pois, ao alargamento do tempo de armazenamento dos ovos junta-se uma redução da mão-de-obra e dos custos energéticos, devidos principalmente à melhor programação da produção e à eliminação do uso das radiações UV.

## BIBLIOGRAFIA

- CABELLO T. & VARGAS P. (1986). *The effect of temperature on the bionomics of Trichogramma cordubensis* (Hym.: Trichogrammatidae). 2<sup>nd</sup> International symposium on *Trichogramma*, Guangzhou, November 10 - 15, China.
- DAUMAL J., JOURDHEUIL P. & TOMASSONE R. (1974). Variabilité des effets létaux des basses températures en fonction du stade de développement embryonnaire auquel elles sont appliquées chez la Pyrale de la farine (*Anagasta kuehniella* Zell., Lepid., Pyralidae). *Ann. Zool. - Écol. anim.*, 6(2): 229-243.
- MYSOKI M. & RENNEH S. (1985). Introduction into Israel of *Trichogramma platneri* Nagarkatti, an egg parasite of Lepidoptera. *Phytoparasitica*, 13(2): 139-140.
- OLIVEIRA L. (1987). *Análise da Biologia e Etologia de três espécies de Tricogramas* (Hym., Trichogrammatidae) parasitas oófagos de certas pragas agrícolas. Relatório de estágio. Dep<sup>lo</sup> de Ciências Agrárias, Univ. dos Açores: 89 pp.
- PINTO F. & TAVARES J. (1990). *Longevity and parasitic capacity of the azorean type of Trichogramma cordubensis* Vargas & Cabello (Hym., Trichogrammatidae). *Trichogramma* and other egg parasitoids. San Antonio (Tx, USA), September 23-27, 1990. Ed. INRA, Paris 1991 (Les Colloques n° 56): 89-91.
- TAVARES J. (1989). *Mythimna unipuncta* (Haworth) (Lep., Noctuidae) aux Açores. *Bioécologie et lutte biologique*. Thèse, Univ. d'Aix-Marseille: 205 pp.
- TAVARES J., ANUNCIADA L., OLIVEIRA L. & VIEIRA V. (1989). Produção em massa da *Ephesiia kuehniella* Zeller (Lep., Pyralidae). III - Metodologia para a avaliação da produção de adultos e ovos. *Bolm. Soc. port. Ent.*, 104(IV-2): 13-28.

- TAVARES J. & VIEIRA V. (1992). Produção em massa da *Ephestia kuehniella* Zeller (Lep., Pyralidae). IV - Técnicas de recolha dos adultos e ovos. *Açoreana*, 7(3): 461-470.
- VOEGELE J., DAUMAL J., BRUN PH. & ONILLON J. (1974). Action du traitement au froid et aux ultraviolets de l'oeuf d'*Ephestia kuehniella* (Pyralidae) sur le taux de multiplication de *Trichogramma evanescens* et *T. brasiliensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Entomophaga*, 19(3): 341-348.