



## 【Research report】

### 兩種赤眼卵蜂Trichogramma chilonis Ishii與Trichogramma ostriniae Pang et Chen 在不同接種蜂數及寄主卵密度下之競爭【研究報告】

朱耀沂、黎瑞鈴

\*通訊作者E-mail:

Received: Accepted: 1991/09/10 Available online: 1991/09/01

#### Abstract

#### 摘要

為探討兩種赤眼卵蜂Trichogramma chilonis Ishii與T. ostriniae Pang et Chen 之種間競爭機制，以外米綴蛾(Corcyra cephalonica Stainton)之卵為寄主，在不同接蜂數及寄主卵密度之接蜂條件下，調查兩種寄生蜂之寄生率、羽化率、子代數及子代中之雌蟲性比。結果顯示T. chilonis及T. ostriniae 單獨接種之寄生率皆隨接種蜂數的增加而漸增，且前者之寄生率恆高於後者。混合寄生組之寄生率則隨接蜂數的增加而逐漸接近T. chilonis 之數值。不論單種或混合寄生，寄生蜂之羽化率均在92-96%之間。當接蜂數愈多，兩者的平均子代數愈相近。在混合寄生組，T. ostriniae 之平均子代數於接蜂超過80隻時略佔優勢。子代雌蟲性比均隨著接蜂數的增加而漸減。當接蜂數大於60隻時，混合寄生組之子代雌蟲性比均分別高於單種寄生組。不同寄主卵密度試驗結果顯示，單種寄生組之T. chilonis 在卵密度增為1700粒/片時，寄生率仍高達89%，而T. ostriniae的寄生率則隨密度的增加而遞減至76%。在混合寄生組之寄生率大致隨T. chilonis 之數值而變化。另寄主卵密度增加時，T. chilonis 的羽化率約在88-90%之間，而T. ostriniae 漸增致96%，混合寄生組之羽化率則在低寄主密度時略低於單種寄生組。單種寄生組之平均子代數均隨密度的增加而漸增致22隻左右。在混合寄生組中，T. chilonis 的平均子代數恆大於T. ostriniae。T. chilonis 單種寄生組的子代雌蟲比大致在76-79%間，T. ostriniae 則處於82-85%，致於混合寄生組中，T. chilonis之子代雌蟲比較單種寄生組高(700粒/卵片時特別低)，而T. ostriniae的子代雌蟲比則低於該蜂之單種寄生組(1700粒/卵片時除外)。當T. chilonis 與T. ostriniae 共存時，在雌蜂擁擠或寄主卵缺乏的條件下較有利於後者的繁衍。

#### Key words:

關鍵詞: 種間競爭、赤眼卵蜂、繁殖力、性比。

Full Text:  [PDF\( 15.13 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

# 兩種赤眼卵蜂 *Trichogramma chilonis* Ishii 與 *Trichogramma ostriniae* Pang et Chen 在不同接種蜂數及寄主卵密度下之競爭

朱耀沂 國立台灣大學植物病蟲害學系 台北市羅斯福路四段1號

黎瑞鈴 國立台灣大學植物病蟲害學系 台北市羅斯福路四段1號

## 摘要

為探討兩種赤眼卵蜂 *Trichogramma chilonis* Ishii 與 *T. ostriniae* Pang et Chen 之間競爭機制，以外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica* Stainton) 之卵為寄主，在不同接蜂數及寄主卵密度之接蜂條件下，調查兩種寄生蜂之寄生率、羽化率、子代數及子代中之雌蟲性比。結果顯示 *T. chilonis* 及 *T. ostriniae* 單獨接種之寄生率皆隨接種蜂數的增加而漸增，且前者之寄生率恆高於後者。混合寄生組之寄生率則隨接蜂數的增加而逐漸接近 *T. chilonis* 之數值。不論單種或混合寄生，寄生蜂之羽化率均在 92~96% 之間。當接蜂數愈多，兩者的平均子代數愈相近。在混合寄生組，*T. ostriniae* 之平均子代數於接蜂數超過 80 隻時略佔優勢。子代雌蟲性比均隨著接蜂數的增加而漸減。當接蜂數大於 60 隻時，混合寄生組之子代雌蟲性比均分別高於單種寄生組。不同寄主卵密度試驗結果顯示，單種寄生組之 *T. chilonis* 在卵密度增為 1700 粒/片時，寄生率仍高達 89%，而 *T. ostriniae* 的寄生率則隨密度的增加而遞減至 76%。在混合寄生組之寄生率大致隨 *T. chilonis* 之數值而變化。另寄主卵密度增加時，*T. chilonis* 的羽化率約在 88~90% 之間，而 *T. ostriniae* 漸增至 96%，混合寄生組之羽化率則在低寄主密度時略低於單種寄生組。單種寄生組之平均子代數均隨密度的增加而漸增至 22 隻左右。在混合寄生組中，*T. chilonis* 的平均子代數恆大於 *T. ostriniae*。*T. chilonis* 單種寄生組的子代雌蟲比大致在 76~79% 間，*T. ostriniae* 則處於 82~85%，至於混合寄生組中，*T. chilonis* 之子代雌蟲比較單種寄生組高 (700 粒/卵片時特別低)，而 *T. ostriniae* 的子代雌蟲比則低。

於該蜂之單種寄生組(1700粒/卵片時除外)。當*T. chilonis*與*T. ostriniae*共存時，在雌蜂擁擠或寄主卵缺乏的條件下較有利於後者的繁衍。

**關鍵字：**種間競爭、赤眼卵蜂、繁殖力、性比。

# Interspecific Competition between *Trichogramma chilonis* Ishii and *T. ostriniae* Pang et Chen under Different Number of Parasitoids and Host Egg Density

**Yau-I Chu** Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, 27, Lane 113, Roosevelt Road, Sec. IV, Taipei, Taiwan, R.O.C.  
**Jui-Ling Li** Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, 27, Lane 113, Roosevelt Road, Sec. IV, Taipei, Taiwan, R.O.C.

## ABSTRACT

The interspecific competition between *Trichogramma chilonis* Ishii and *T. ostriniae* Pang et Chen was studied under different conditions of inoculated parasitoids density and host egg density. The egg of *Coryza cephalonica* Stainton was used as an ovipositional substratum. A total of 1000~1200 eggs were provided on 2×5 cm carton sheets and various numbers of single species or both species of female parasitoids were inoculated. The percentage of parasitized eggs, adult eclosion, number of progeny and sex ratio of females were investigated under 25±1°C and 70~80%RH in the laboratory. In the inoculation of a single species, parasitism increased as the increment of the inoculated parasitoid. That of *T. chilonis* was always superior to that of *T. ostriniae*. In the simultaneous inoculation of both species, parasitism showed intermediate values between single species inoculation of *T. chilonis* and *T. ostriniae*, whereas with the increase of the administered parasitoid, the parasitism increased to that of single inoculated treatment of *T. chilonis*. The percentage of adult eclosion was 92~96% for both single and mixed inoculated treatment. Both for the single and mixed species inoculation, the more parasitoids were administered, the closer the average number of progeny of *T. chilonis* to that of *T. ostriniae*. In single species inoculation, the female ratio of progeny decreased as the increase of the inoculated parasitoids. Under high density of inoculated parasitoid (over 60

parasitoids), the female sex ratio of mixed inoculation was higher than that of single species inoculation. Parasitism on 1700 eggs/sheet by single inoculation of *T. chilonis* was 89%, whereas that of *T. ostriniae* decreased to 76% as the increase of the provided host eggs. On the mixed species inoculation, the change of parasitism coincided with that of *T. chilonis*. The percentage adult eclosion of *T. chilonis* was 88–90%, whereas that of *T. ostriniae* rose to 96% with increased number of provided host eggs. In single species inoculation, average number of progeny increased with increased number of provided host eggs. In the mixed inoculation treatment, the number of progeny by *T. chilonis* was always superior to that of *T. ostriniae*. The female sex ratio of progeny of *T. chilonis* in single species inoculation was 76–79%. By contrast, that of *T. ostriniae* ranged between 82–85%. Although with some exceptions, the female sex ratio of *T. chilonis* in mixed species inoculation was higher than that of its single species inoculation, whereas the ratio for *T. ostriniae* was lower than that of its single species inoculation. *T. ostriniae* tends to be the more adapted species to the condition of crowdedness or lower ovipositional substratum density in comparison to *T. chilonis*.

**Key words:** Interspecific competition, *Trichogramma chilonis*, *T. ostriniae*, fecundity, sex ratio.

## 前　　言

本省應用赤眼卵蜂(*Trichogramma chilonis*)防治甘蔗螟蟲，由來已久(陳，1983)。近年來由於政府農業政策的改變，普遍推行稻田轉作玉米。便藉著大量釋放另一赤眼卵蜂(*T. ostriniae*)配合農藥的使用防治玉米的重大害蟲玉米螟(*Ostrinia furnacalis*)(邱及錢，1985)。由於兩種寄生蜂體型皆細小，由外型幾難分辨。在室內大量繁殖*T. ostriniae*的過程中，為維持寄生蜂之品質常由野外引進被寄生之玉米螟卵塊，加入飼養族群中，此時極易遭致*T. chilonis*的混雜。在此情況下，*T. ostriniae*的族群往往經數個世代後為*T. chilonis*所取代。為了避免此現象的發生，除預防*T. chilonis*入侵外，在已被混雜之寄生蜂群建立對*T. ostriniae*較有利之飼養條

件以抑制*T. chilonis*的繁衍是相當重要的課題。

大量繁蜂時的接蜂密度乃為影響寄生蜂品質的主因之一。且赤眼卵蜂屬於群寄生性(gregarious parasitoid)，寄主卵通常遭遇過寄生(superparasitism)，此時導致羽化率之偏低或雄性子代比率之增高，甚至減弱子代之活性(王，1978；Charnev and Skinier, 1984；Kfir, 1981, 1983；Suzuki *et al.*, 1984)。種間競爭是生物界普遍存在的現象，寄生蜂亦不例外(志賀，1973)。笹波(1964)曾探討有關赤眼卵蜂*T. japonicum*及*T. chilonis*在粉斑螟蛾(*Ephestia* spp.)卵上之種間競爭；結果發現寄主卵密度、飼養空間及寄主卵的分佈狀況是影響競爭結果的主因。筆者等就兩種寄生蜂*T. chilonis*及*T. ostriniae*，在不同接蜂數及寄主卵密度條件下就單種

及兩種寄生蜂同時接種之混合寄生的方式，以寄生率、羽化子代數、子代雌蟲性比及羽化率為指數，調查兩種之種間競爭。其目的在建立對 *T. ostriniae* 繁殖較佳之環境，並將所得結果供大量飼養赤眼卵寄生蜂時之參考。

## 材料與方法

### 一、供試寄生蜂

本試驗所使用之寄生蜂為以外米綴蛾卵為寄主，經累代飼育6代以上之 *T. chilonis* 及 *T. ostriniae*。

### 二、不同接蜂數下之種間競爭

將當天產下之外米綴蛾卵約1000~1200粒，以漿糊均勻黏在(2×5公分)紙片上製成寄主卵片，並經一小時紫外光照射做殺卵處理，然後將每一片卵片放在試管(2×10公分)中。另準備羽化24小時內之 *T. chilonis* 或 *T. ostriniae* 雌蜂各20、40、60、80、100隻(以下簡稱單種寄生組)，或兩種寄生蜂雌蜂各10、20、30、40、50隻之混合雌蜂群(以下簡稱混合寄生組)，分別釋放於上述試管中，置於 $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、70~80% RH及12小時光照之生長箱內任其寄生產卵，24小時後移開寄生蜂。被寄生之卵片則繼續放置在生長箱中。於接種後第四天被寄生之卵完全變黑時記錄各處理組之寄生率。待寄生蜂開始羽化之第四天記錄羽化之寄生蜂數、雌蟲性比及羽化率。每處理六重複。

### 三、不同寄主卵密度下之種間競爭

特製成的紙片(2×5公分)上，各黏700、1200、1700粒不同密度之寄主卵片，分別置於5×20公分之試管中。並就上述單種寄生組及混合寄生組之方法，將60隻雌蜂接於試管中。在與上述相同條件之生長箱中任其寄生。經24小時取出所有的寄生蜂，並調查各卵

片上之寄生率、羽化之寄生蜂數、雌蟲比及羽化率。每處理六重複。當寄主卵被赤眼卵蜂產卵寄生後，被寄生卵經3~5日呈現黑化，此可供作被寄生之依據。

### 四、計算方法

在上述兩項試驗中之調查項目以如下的公式計算：

$$(一) \text{寄生率} (\%) = \frac{\text{被寄生之寄主卵數}}{\text{供試寄主卵數}} \times 100$$

### (二)羽化寄生蜂數及各蜂種所佔的比率

1. 單種寄生組，在顯微鏡下由其觸角及體型之特徵分辨雌雄而計較。

2. 混合寄生組，先挑所有雄性後代製成玻片標本檢視生殖器以鑑定其蜂種，並從此計算各蜂種之雄性後代數。因從外部型態無法識別該兩蜂種之雌性子代，每隻雌性後代各別再接種於寄主卵片，就從此羽化之第三代中的雄蟲，以第二代雄蟲相同的方法鑑定蜂種，從此決定母蜂的種類及蟲數。

3. 子代雌蟲性比(%)

$$= \frac{\text{子代雌蟲數} (\text{♀})}{\text{總羽化蜂數} (\text{♀} + \text{♂})} \times 100$$

4. 羽化率(%)

$$= \frac{\text{具有羽化孔之被寄生寄主卵數}}{\text{被寄生之寄主卵數}} \times 100$$

## 結果與討論

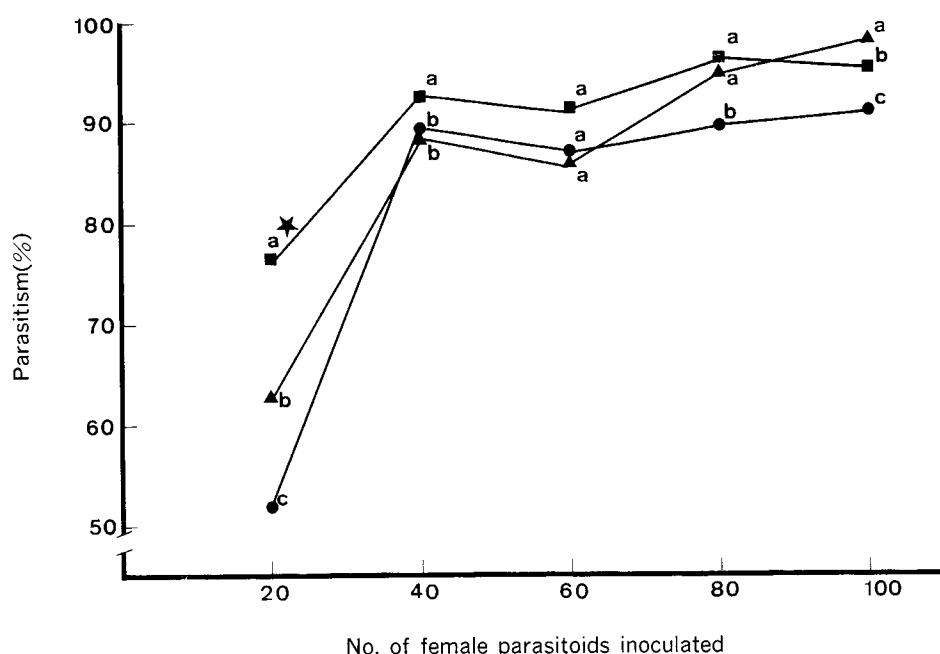
### 一、不同接蜂數下之種間競爭

從不同接蜂數的試驗結果得知，供試之兩種寄生蜂無論在單種寄生或混合寄生組，接種蜂數20隻及40隻時，在寄生率上有顯著之差異。其後隨著接蜂數的增加，寄生率雖稍微增加，似已達飽和之趨勢。而就 *T. chilonis*

*chilonis*及*T. ostriniae*之單種寄生組比較；前者之寄生率常超過後者，尤其在接蜂數20隻時各達76%及52%。然在接蜂數40隻以上之較高密度下，其差異皆小於10%（圖一）。從此可知*T. chilonis*為產卵數較多的蜂種。蘇(1972)及曾(1972)曾分別測定*T. chilonis*及*T. ostriniae*每隻雌蜂之產卵數而得41.5粒及24.2粒。在此試驗中，供試寄主卵數為1000~1200粒、接蜂數為20隻時，每隻*T. chilonis*雌蜂平均產卵寄生之寄主卵數為42.6粒，而*T. ostriniae*為28.6粒（表一），與蘇(1972)、曾(1972)所得之數值甚為符合。然接蜂數增加到40隻時*T. chilonis*的平均產卵數降為25.1粒，而*T. ostriniae*為22.9粒。雖然*T. chilonis*之平均寄生卵數仍超過*T. ostriniae*，由此可知；在此種接蜂密度下，*T.*

*chilonis*似乎更易受到接蜂過密的影響。但在接蜂數超過60隻之處理下，擁擠對兩種寄生蜂之影響頗為相同。

至於混合寄生組，在接蜂數20隻的情況下，寄生率即在*T. chilonis*及*T. ostriniae*之單種寄生組之間，而此時每一雌蜂之平均寄生卵數為32.3粒（表二）。若兩種寄生蜂互不干擾而產卵時，理論上之平均寄生卵數應為35.5粒〔(*T. chilonis*+*T. ostriniae*)每雌蜂寄生卵數/2〕，即平均寄生卵數稍低於理論平均值。表示各10隻寄生蜂存在時有輕微的干擾產生。在接蜂數40、60時，雖然無顯著差異，但混合寄生組之寄生率此時為最低，可謂此時為干擾作用最大的密度範圍。然至80隻時，混合寄生組之寄生率又開始增加，至100隻時竟超過兩個單種寄生組之數值，或許兩



■—●—▲— *Trichogramma chilonis*及*T. ostriniae*在不同接蜂數下單種及混合寄生組之寄生率。

Fig.1 Parasitism by *Trichogramma chilonis* and *T. ostriniae* on the eggs of *Corcyra cephalonica* under different inoculated densities of female parasitoids. ■—■ : *T. chilonis* •—• : *T. ostriniae* ▲—▲ : mixed inoculation of 2 species.

\*Means with the same letter in three treatment are not significantly different at  $P<0.05$ , by Duncan's new multiple range test.

表一 每一隻*Trichogramma chilonis*與*T. ostriniae*母蜂在不同寄主卵密度單種寄生下之繁殖能力Table 1. Reproduction of *Trichogramma chilonis* and *T. ostriniae* under the various provided host egg density

	No. of host egg provided per female										calculated from :	
	<i>T. chilonis</i>					<i>T. ostriniae</i>						
	12	15	20	30	60	12	15	20	30	60		
No. of parasitized egg / ♀	1)10.6	14.2	18.0	25.1	42.6	10.4	12.1	17.0	22.9	28.6	(Fig1)	
	2)10.5		17.0	25.5		11.9		18.8	21.3		(Fig5)	
No. of progeny / ♀	1)10.8	10.9	13.8	24.0	42.1	10.4	13.5	13.4	22.4	28.9	(Fig3)	
	2)10.0		14.1	22.4		11.7		17.1	22.1		(Fig7)	
No. of female in progeny	1)7.9	8.0	10.4	19.0	34.5	8.2	11.0	11.0	19.5	25.5	(Fig4)	
	2)7.8		10.9	18.0		9.6		14.5	18.1		(Fig8)	

表二 每一隻*Trichogramma chilonis*與*T. ostriniae*母蜂在不同寄主卵密度混合寄生下之繁殖能力Table 2. Reproduction of co-existing *T. ostriniae* and *T. ostriniae* under the various provided host egg density

	No. of host egg provided per female										calculated from :	
	<i>T. chilonis</i>					<i>T. ostriniae</i>						
	12	15	20	30	60	12	15	20	30	60		
No. of parasitized egg / ♀	1)10.8	12.7	17.3	23.2	32.3						(Fig1)	
	2)10.0		19.0	21.2							(Fig5)	
No. of progeny / ♀	1)10.3	12.1	13.5	25.5	39.0	15.0	13.6	13.0	21.1	26.4	(fig3)	
						(59.2)*	(52.9)	(49.1)	(45.3)	(40.4)		
	2)10.5		16.5	30.5		7.0		10.1	17.3		(Fig7)	
						(40.0)		(38.0)	(36.2)			
No. of female in progeny	1)8.2	9.9	10.7	22.0	33.9	13.2		10.5	17.3	22.4	(Fig4)	
						(61.7)		(49)	(44.0)	(39.8)		
	2)7.5		13.0	25.3		5.4		8.1	15.1		(Fig8)	
						(41.9)		(38.4)	(37.4)			

\* No. in parenthesis shows percentage in *T. ostriniae*

種寄生蜂之過分擁擠，反而刺激產卵數以保自己後代之繁衍。然單就寄生率或平均寄生卵數尚無法判斷*T. chilonis*或*T. ostriniae*受到之干擾或刺激較大。

單種及混合寄生組羽化率的結果如圖二；在20~100隻之供試接蜂數間，三種寄生組之羽化率未呈現差異而均在90%以上。惟在單種寄生組*T. ostriniae*之羽化率(94~97%)略高於*T. chilonis*(92~96%)。在混合寄

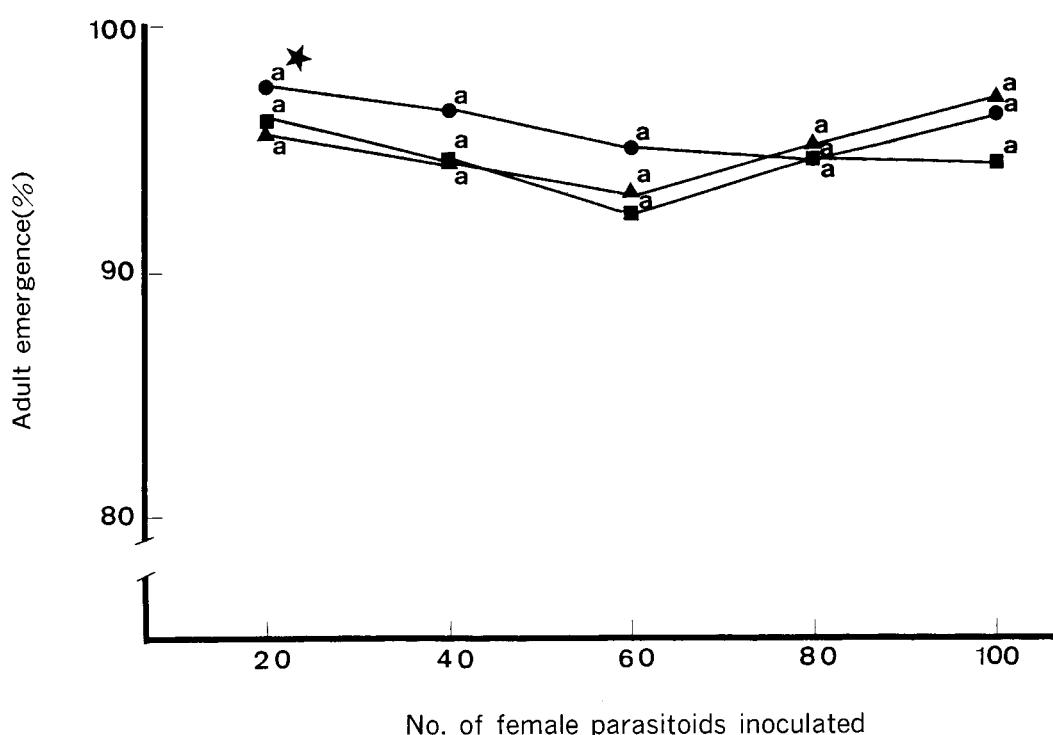
生組，羽化率之變化在低密度時甚類似於*T. chilonis*之單種寄生組，但接蜂數增加到100時，其數值卻與*T. ostriniae*之單種寄生組接近，而達到最高值之96%(圖二)。從此結果亦可知；*T. ostriniae*為較不受過密影響之寄生蜂。

每隻雌蜂所產之平均子代數均隨接蜂數的增加而漸減。在單種寄生組，*T. chilonis*及*T. ostriniae*之平均子代數在接蜂數20時分

別為40隻及28隻。接蜂數漸增至100時皆降為10隻。且除接蜂數20時，*T. chilonis*的平均子代(42隻)大於*T. ostriniae*(28隻)外，其餘的供試接蜂數下兩者的平均子代數相近，然接蜂數超過80隻後，*T. ostriniae*之平均子代數有超過*T. chilonis*之勢，從此亦知前者為較抗擁性種類。在混合寄生組，各蜂種平均子代數的變化情形與各蜂之單種寄生組大致相符；在接蜂數20時，兩種寄生蜂之子代數均少於各單種寄生組之數值，顯然表示；兩種寄生蜂共存時之干擾效果，而此時*T. chilonis*之子代數明顯的多於*T. ostriniae*。但此種現象隨著接蜂數的增加而改變，尤其接蜂數增加至100時，混合寄生組之*T. ostriniae*

子代數不但超過*T. chilonis*，也多於該蜂單種寄生組之子代數(圖三)。從此可知*T. chilonis*在低密度下始能發揮其旺盛的產卵潛力。若與*T. ostriniae*共存時易受其影響，而*T. ostriniae*之產卵潛力雖較低，不但不易受到密度的影響，與*T. chilonis*高密度共存時，受到其刺激反而增加其產卵量。

由圖四可知在單種寄生組，*T. ostriniae*之後代雌蟲性比(88~79%)常大於*T. chilonis*(82~73%)。皆隨接蜂數的增加而具序降之趨勢。然於混合寄生組，其情形與單種寄生組不同；在每一寄主卵片接20~40隻寄生蜂之低密度下，*T. chilonis*之子代雌蟲性比不但大幅高於該蜂之單種寄生組，並超過混



圖二 *Trichogramma chilonis* 及 *T. ostriniae* 在不同接蜂數下單種及混合寄生組之羽化率。  
Fig.2 Adult emergence of *Trichogramma chilonis* and *T. ostriniae* on the eggs of *Coryza cephalonica* under different inoculated densities of female parasitoid. ■—■ : *T. chilonis* •—• : *T. ostriniae*  
▲—▲ : mixed inoculation of 2 species.  
★Means with the same letter in three treatment are not significantly different at  $P < 0.05$ , by Duncan's new multiple range test.

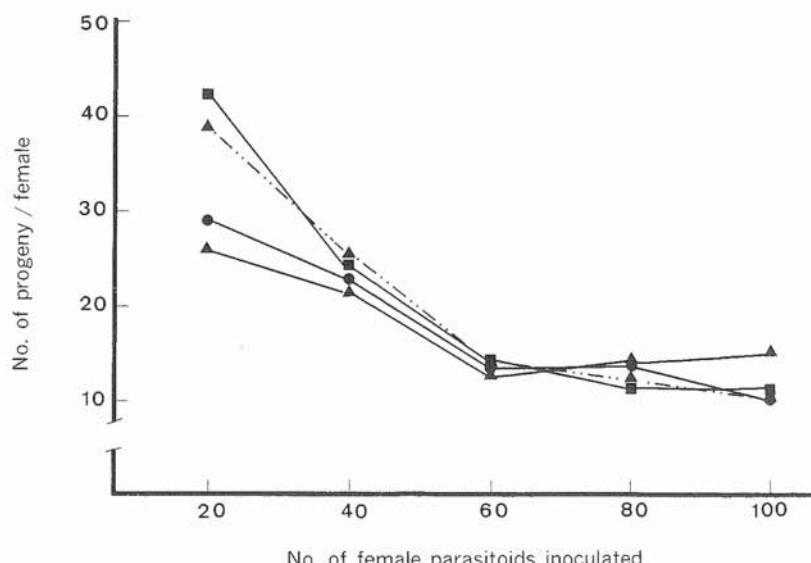
合寄生組中 *T. ostriniae* 的子代雌蟲性比。隨著接蜂數的增加，雖仍高於該蜂之單種寄生組，雌蟲性比略有下降之趨勢，尤其接蜂數 60 時為最低值，而該蜂之寄生率（圖一）、羽化率（圖二）亦在此密度下表示最低值，從此可預測此為對該蜂種最不利之密度。至於 *T. ostriniae*，在低密度的混合寄生組中，其子代雌蟲性比不僅低於該蜂之單種寄生組亦低於混合寄生組之 *T. chilonis*。然隨接蜂密度的增加，子代雌蟲性比卻有提高之現象。即接蜂密度至 80 時，*T. ostriniae* 之子代雌蟲性比卻超過該蜂之單種寄生組及混合寄生組中之 *T. chilonis*，而此種趨勢在接蜂數 100 時更為明顯。

由以上改變接蜂密度的試驗中可知 *T. chilonis* 的產卵潛力比 *T. ostriniae* 大，然易受到高密度的影響。而 *T. ostriniae* 則不易受到密度的控制，如此 *T. chilonis* 之大量飼養不易在過密條件下進行，而 *T. ostriniae* 則反之。又若 *T. ostriniae* 之族群中不幸發生 *T.*

*chilonis* 侵入時，可調高飼養密度，如此可抑制 *T. chilonis* 之繁衍。

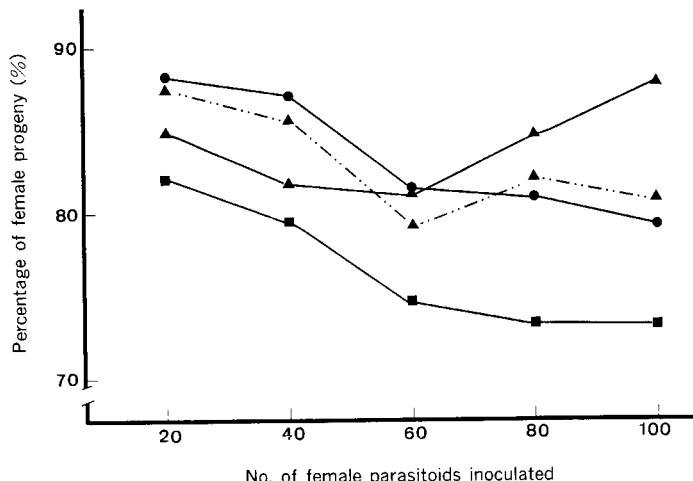
## 二、不同寄主卵密度下之種間競爭

在三種不同寄主卵密度的接蜂試驗結果表示：*T. chilonis* 的最高寄生率出現在 700 粒/片時的 93%，其次為 1700 粒/片的 89%，最低則為 1200 粒/片之 82%。*T. ostriniae* 之寄生率則隨供試寄主卵密度的增加而由 700 粒/片時的 93% 降至 1700 粒/片的 76%。即 *T. ostriniae* 之寄生率除 1700 粒/片密度外，均較 *T. chilonis* 為高。此結果與圖一所示的接蜂數 60 時之結果雖然相反，但從此可知不同寄主密度對 *T. chilonis* 寄生率之影響較小。再就每一隻雌蜂之平均寄生卵數而言；在寄主卵密度為 700 粒/片時，*T. chilonis* 每隻雌蜂平均可寄生 10.5 粒卵，而 *T. ostriniae* 為 11.9 粒。當寄主卵密度增加為 1700 粒/片時，每隻 *T. chilonis* 及 *T. ostriniae* 雌蜂平均寄生卵數分別增至 25.5 及 21.3 粒。即每隻 *T. chilonis* 雌蜂之平均寄生卵數超過 *T. ostriniae*，由此可知：*T. ch-*



圖三 *Trichogramma chilonis* 及 *T. ostriniae* 在不同接蜂數下單種及混合寄生組之平均子代數。

Fig.3 Number of progeny produced by *Trichogramma chilonis* and *T. ostriniae* on the eggs of *Coryza cephalonica* under different inoculated densities of female parasitoid. ■—■ : *T. chilonis* •—• : *T. ostriniae* ▲—▲ : *T. chilonis* (mixed inoculation) ▲—▲ : *T. ostriniae* (mixed inoculation).



圖四 *Trichogramma chilonis* 及 *T. ostriniae* 在不同接蜂數下單種及混合寄生組之子代雌蟲比。

Fig.4 Female progeny produced by *Trichogramma chilonis* and *T. ostriniae* on the eggs of *Coryza cephalonica* under different inoculated densities of female parasitoid. ■—■ : *T. chilonis* •—• : *T. ostriniae*  
▲—▲ : *T. chilonis* (mixed inoculation) ▲—▲ : *T. ostriniae* (mixed inoculation).

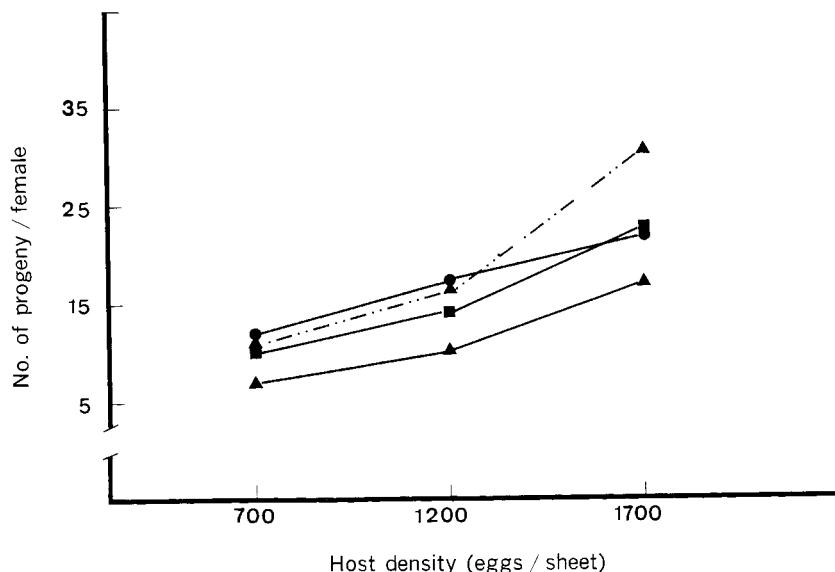
*ilonis*具有較高的產卵潛力，然在寄主較少時所引起的種內競爭比 *T. ostriniae* 激烈。於混合寄生組，其寄生率除在700粒/片下略低於任何單種寄生組外，其餘皆介於兩者之間而為84~89%，可謂三種寄生組中變化最少者(圖五)。在每片700粒寄主卵之低密度下，混合寄生組之每隻雌蜂平均寄生卵數為10.0粒，亦較該理論值之11.1粒略低。

就圖六之羽化率的變化可見；*T. chilonis*在供試的三種寄主卵密度下，略隨寄主卵密度的增加而有降低之趨勢，惟皆在88~90%之間。而*T. ostriniae*則隨寄主卵密度的增加由700粒/片之88%升高至1700粒/片之96%。且除寄主卵密度700外，其羽化率均較*T. chilonis*高。此結果恰與寄生率的變化相反，而羽化率之降低是否因過寄生或因不正常卵之產生所引起，未做進一步的調查。另*T. ostriniae*具有以高度羽化率彌補低產卵數之傾向。

混合寄生組之羽化率在700粒及1200粒/片

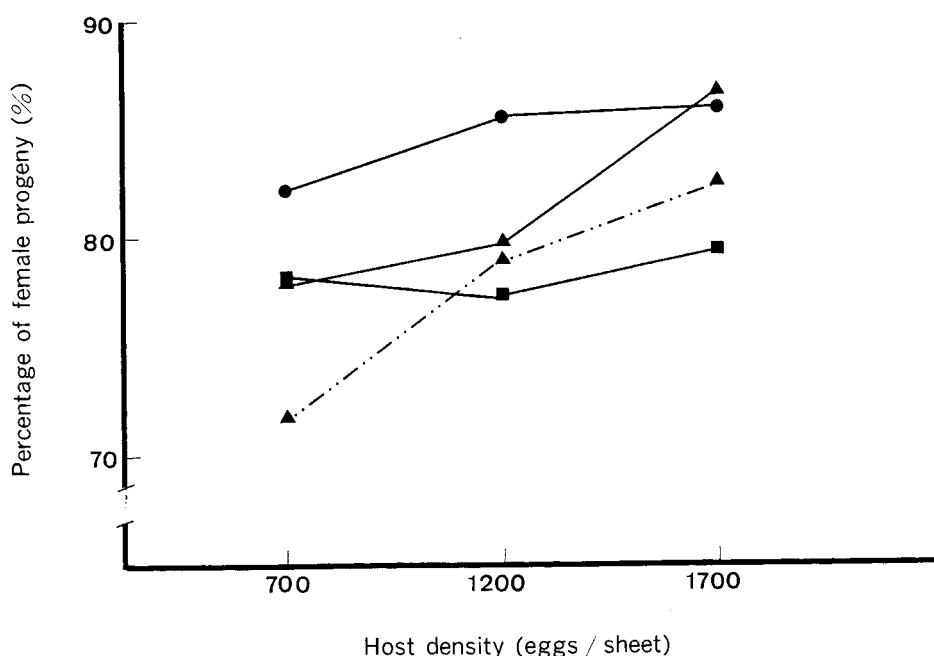
時，皆低於單種寄生組，其變化雖大致與*T. ostriniae*相同，但均較低於該蜂之單種寄生組。在700粒、1200粒/片密度時的低羽化率可能為搶奪有限的寄主資源引起之不完全產卵或幼蟲期的營養競爭所致，而在寄主豐富(1700粒/片)時，混合寄生組羽化率之低於*T. ostriniae*單種寄生組之數值，顯然受到*T. chilonis*之影響。

各寄生組之每隻雌蜂所產的平均子代數均隨著寄主卵密度的增加而漸增。且在單種寄生組，*T. chilonis*及*T. ostriniae*之平均子代皆由700粒/片時之10隻增至1700粒/片之22隻。然於混合寄生組，*T. chilonis*的平均子代在供試寄主卵密度下恆大於*T. ostriniae*，尤其在1700粒/片密度時為甚，同時亦大於該蜂之單種寄生組。而*T. ostriniae*則反之(圖七)。顯示兩種蜂種之混雜，而有足夠之產卵用資源時*T. chilonis*可充分發揮其產卵能力，然*T. ostriniae*則受到另一蜂種之干擾而子代卻比單種寄生時減少。



圖七 *Trichogramma chilonis* 及 *T. ostriniae* 在三種寄主卵密度下單種及混合寄生組之平均子代數。

Fig.7 Number of progeny produced by *Trichogramma chilonis* and *T. ostriniae* on the eggs of *Corcyra cephalonica* under different host densities ■—■ : *T. chilonis* •—• : *T. ostriniae* ▲—···▲ : *T. chilonis* (mixed inoculation) ▲——▲ : *T. chilonis* (mixed inoculation) ▲——▲ : *T. ostriniae* (mixed inoculation).



圖八 *Trichogramma chilonis* 及 *T. ostriniae* 在三種寄主卵密度下單種及混合寄生組之子代雌蟲比。

Fig.8 Female progeny produced by *Trichogramma chilonis* and *T. ostriniae* on the eggs of *Corcyra cephalonica* under different host densities ■—■ : *T. chilonis* •—• : *T. ostriniae* ▲—···▲ : *T. chilonis* (mixed inoculation) ▲——▲ : *T. ostriniae* (mixed inoculation).

就對子代雌蟲性比的影響而言；隨供試寄主卵的增加，*T. ostriniae*之單種寄生組雌蟲性比亦略增(82~85%)，然於*T. chilonis*則波動於76~79%之間而未有增加之趨勢。在混合寄生組，*T. chilonis*之子代雌蟲性比除700粒/片下僅達71%外，在1200、1700粒/片之數值皆超過該蜂單種寄生組。而於*T. ostriniae*，在供試之三種密度下皆高於*T. chilonis*，與該蜂之單種寄生組比較；除1700粒/片時之雌蟲性比稍超過外，700、1200粒/片時則遠不及單種寄生組(圖八)。蓋在較1200粒/片更低之寄主密度下，蜂種混雜的結果使兩蜂種之子代雌蟲性比均異常低落。

以上大致可知：*T. ostriniae*為低密度寄主條件下較適合繁衍的蜂種。為確實證明這一點，再利用圖一至圖八混合寄生組之資料中，就一隻母蜂產卵時分配到的不同寄主卵數計算此時的子代數、子代中雌蜂數及其中*T. ostriniae*所佔的百分比，結果如表二：即與*T. chilonis*共存的條件下，*T. ostriniae*之子代所佔的百分比隨著每一隻母蜂產卵時所分配到的寄主卵數之增加而減少，而在子代中雌蜂所佔的百分率也有相同的趨勢，即*T. ostriniae*在每一隻母蜂能夠利用的寄主卵較受限制時或寄生蜂較擁擠的條件下，可得比*T. chilonis*更多的後代及後代雌蜂。相反的，充裕的寄主對於*T. chilonis*的繁衍為較有利的條件。因此在*T. ostriniae*族群中佔有*T. chilonis*時，盡量以限制產卵用寄主卵數下繁殖，如此*T. ostriniae*之子代數可超過*T. chilonis*，並可限制後者之繁衍。而若以增殖*T. chilonis*為目的時，可採用相反之繁殖條件。

雖然接種蜂數、寄主卵密度為影響寄生蜂種間競爭之因子，寄主之卵齡、空間分佈，甚至溫度、光線也應為另一影響因子。關於此等因子對赤眼卵蜂種間競爭之影響，

容另文介紹。

## 誌謝

本研究承蒙行政院農業委員會補助經費(78農建-7.1糧-65(6))，謹此誌謝。

## 參考文獻

- 王敏慧。1978。應用赤眼卵寄生蜂防治害蟲的一些問題。昆蟲學報21(4): 457-465。
- 陳健忠。1983。赤眼卵寄生蜂(*Trichogramma spp.*)在植物保護上之利用。科學農業31(7-8): 238-241。
- 曾清田。1972。玉米螟卵寄生蜂之生物學研究。玉米研究中心研究彙報9: 37-48。
- 蘇宗宏。1972。赤眼卵寄生蜂之生態研究。台灣糖業研究所研究彙報58: 113-120。
- 邱瑞珍、錢景泰。1985。玉米螟之生物防治。植保會刊27: 299-316。
- 志賀正和。1973。寄生昆蟲の種内競争。植物防疫27(3): 97-101。
- 笛波隆文。1964。2種のタマゴヤドリコバチにみられる種間競争について。日本生態學會誌14(5): 200-207。
- 笛波隆文。1965。2種のタマゴヤドリコバチにみられる種間競争について(第二報)寄主の分佈様式のちがいは競争結果にどのような影響を與えるか。日本生態學會誌15(5): 189-193。
- Charnev, E. L., and S. W. Skinner. 1984. Evolution of host selection and clutch size in parasitoid wasps. Florida Entomol. 67(1): 5-21.
- Kfir, R. 1981. Effect of hosts and parasite density on the egg parasite *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogra-

mmatidae). Entomophaga 26(4): 455–461.

**Kfir, R.** 1983. Functional response to host density by the egg parasite *Trichogramma pretiosum*. Entomophaga 28 (4): 345–353.

**Suzuki, Y., H. Tsuji, and M. Sasakawa.** 1984. Sex allocation and effects

of superparasitism on secondary sex ratios in the gregarious parasitoid, *Trichogramma chilonis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Anim. Behav. 32: 478–484.

收件日期：1991年7月26日

接受日期：1991年9月10日

# 中華昆蟲學

Chinese Journal of Entomology  
(Zhōnghuá Kūnchóng)



中華民國八十年九月  
第十一卷 第三期



中華昆蟲學會編印編印 中華民國 台北市