



# Formosan Entomologist

Journal Homepage: [entsocjournal.yabee.com.tw](http://entsocjournal.yabee.com.tw)

## Observation of life History of *Evania appendigaster* (L.) (Hymenoptera : Evaniidae) in the Laboratory 【Research report】

### 實驗室中觀察蜚蠊瘦蜂 (*Evania appendigaster* (L.)) 之生活史【研究報告】

Chin-Chang Yeh and Chuan-Chen Mu

葉金彰、穆傳堯

\*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1994/08/22 Available online: 1994/09/01

#### Abstract

*Evania appendigaster*, distributed widely around Taiwan island, is the egg parasitoid of *Periplaneta americana*. Experimental results indicate that the developmental period lasts for  $39.0 \pm 0.8$  days for the female and  $38.5 \pm 1.1$  days for the male. It consisted of egg ( $2.3 \pm 0.3$ d), 1st larval instar ( $2.3 \pm 0.5$ d), 2nd larval instar ( $4.5 \pm 0.6$ d), 3rd larval instar ( $4.0 \pm 0.7$ d), 4th larval instar ( $4.7 \pm 0.5$ d), prepupa ( $5.0 \pm 0.8$ d) and pupa ( $14.5 \pm 2.4$ d). The longevity of the female is  $13.3 \pm 4.2$  days and that of the male is  $14.9 \pm 6.0$  days in the laboratory. The daily emergence peak has appeared at 7-11 AM. After escaping from the oothecae, the adults would be ready to oviposit and mate. The development of *E. appendigaster* would not complete when the oothecae is over 30 days old. Developmental duration of this wasp is unaffected when the younger oothecae is parasitized.

#### 摘要

蜚蠊瘦蜂 (*Evania appendigaster* (L.)) (Hymenoptera : Evaniidae) 分布於台灣本島各縣市，其主要寄主為美洲蜚蠊 (*Periplaneta americana*) 的卵鞘。瘦蜂在  $28 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $80 \pm 10\%$  RH、晝夜比 12 : 12 的生長箱中，各發育期之平均日數分別為卵期  $2.3 \pm 0.3$  日、幼蟲期日齡  $2.3 \pm 0.5$  日、二齡  $4.5 \pm 0.6$  日、三齡  $4.0 \pm 0.7$  及四齡  $4.7 \pm 0.5$  日、前蛹前  $5.0 \pm 0.8$  日及蛹期  $14.5 \pm 2.4$  日。成蟲羽化後並不立即離開寄主卵鞘，所以自產卵起至離開蜚蠊卵鞘之間雌蟲為  $39.0 \pm 0.8$ ，雄蟲  $38.5 \pm 1.1$  日，而其壽命則分別為  $13.3 \pm 4.2$  日及  $14.9 \pm 6.0$  日，羽化高峰在早晨 7-11 點之間，羽化離開卵鞘後即可產卵或交尾後再產卵。寄生於日齡超過 30 日之美洲蜚蠊卵鞘時，本蜂無法完成發育。而不同日齡的卵鞘在平均  $25^\circ\text{C}$  之室溫下供本瘦蜂產卵，並不影響其發育期。

**Key words:** *Evania appendigaster*, life history, *Periplaneta americana*.

**關鍵詞:** 蜚蠊瘦蜂、生活史、美洲蜚蠊。

Full Text:  [PDF\( 3.59 MB\)](#)

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

# 實驗室中觀察蜚蠊瘦蜂 (*Evania appendigaster* (L.)) 之生活史

葉金彰、穆傳榮 國立中國大學昆蟲系 台中市國光路 250 號

## 摘 要

蜚蠊瘦蜂 (*Evania appendigaster* (L.)) (Hymenoptera: Evaniidae) 分布於台灣本島各縣市，其主要寄主為美洲蜚蠊 (*Periplaneta americana*) 的卵鞘。瘦蜂在  $28 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $80 \pm 10\% \text{RH}$ 、晝夜比 12:12 的生長箱中，各發育期之平均日數分別為卵期  $2.3 \pm 0.3$  日、幼蟲期日齡  $2.3 \pm 0.5$  日、二齡  $4.5 \pm 0.6$  日、三齡  $4.0 \pm 0.7$  及四齡  $4.7 \pm 0.5$  日、前蛹期  $5.0 \pm 0.8$  日及蛹期  $14.5 \pm 2.4$  日。成蟲羽化後並不立即離開寄主卵鞘，所以自產卵起至離開蜚蠊卵鞘之間雌蟲為  $39.0 \pm 0.8$  日，雄蟲  $38.5 \pm 1.1$  日，而其壽命則分別為  $13.3 \pm 4.2$  日及  $14.9 \pm 6.0$  日，羽化高峰在早晨 7~11 點之間，羽化離開卵鞘後即可產卵或交尾後再產卵。寄生於日齡超過 30 日之美洲蜚蠊卵鞘時，本蜂無法完成發育。而不同日齡的卵鞘在平均  $25^\circ\text{C}$  之室溫下供本瘦蜂產卵，並不影響其發育期。

**關鍵詞：**蜚蠊瘦蜂、生活史、美洲蜚蠊。

## Observation of Life History of *Evania appendigaster* (L.) (Hymenoptera: Evaniidae) in the Laboratory

Chin-Chang Yeh and Chuan-Chen Mu Department of Entomology, National Chung-Hsing University, Taichung, Taiwan 40227, R.O.C.

## ABSTRACT

*Evania appendigaster*, distributed widely around Taiwan island, is the egg parasitoid of *Periplaneta americana*. Experimental results indicate that the developmental period lasts for  $39.0 \pm 0.8$  days for the female and  $38.5 \pm 1.1$  days for the male. It consisted of egg ( $2.3 \pm 0.3d$ ), 1st larval instar ( $2.3 \pm 0.5d$ ), 2nd larval instar ( $4.5 \pm 0.6d$ ), 3rd larval instar ( $4.0 \pm 0.7d$ ), 4th larval instar ( $4.7 \pm 0.5d$ ), prepupa ( $5.0 \pm 0.8d$ ) and pupa ( $14.5 \pm 2.4d$ ). The longevity of the female is  $13.3 \pm 4.2$  days and that of the male is  $14.9 \pm 6.0$  days in the laboratory. The daily emergence peak has appeared at 7-11 AM. After escaping from the oothecae, the adults would be ready to oviposit and mate. The development of *E. appendigaster* would not complete when the oothecae is over 30 days old. Developmental duration of this wasp is unaffected when the younger oothecae is parasitized.

**Key words:** *Evania appendigaster*, life history, *Periplaneta americana*.

## 前 言

居家蜚蠊，除了干擾人類正常生活、食害儲藏物、污染食品之外，乃可傳播 40 種以上各種病原菌 (Cameron, 1955)，為一重要的衛生害蟲。在蜚蠊上至今記錄之寄生天敵至少有 5 種之多 (Schal and Hamilton, 1990; Edmund, 1954; Cameron, 1957)，其中屬於瘦蜂科 (Evanidae) 之卵寄生蜂為較重要者。其中 *Prosevania punctata* 以美洲蜚蠊 (*Periplaneta americana*)、東方蜚蠊 (*Blatta orientalis*) 與 *Parcoblatta* sp. 為寄主，關於此蜂已有 Edmund (1954) 之報告。另一蜚蠊瘦蜂 (*Evania appendigaster*) 為汎世界性之寄生蜂，Lebeck (1991) 舉出該瘦蜂的寄主有美洲蜚蠊、澳洲蜚蠊 (*P. australasiae*)、棕色蜚蠊 (*P. brunnea*)、東方蜚蠊、*Cutilia soror* 以及 *Neostylopyga rhombifolia* 等六種。關於此蜂已有 Cameron (1957), Kumarasinghe and Edirisinghe (1987) 及 Lit (1988)

等對形態及生活習性上之研究。本文於實驗室中繁殖蜚蠊瘦蜂並對其生活史、發育期形態等基本生物學進行研究，以對便瘦蜂有更多的認識。

## 材料與方法

### 美洲蜚蠊飼育法

在  $60 \times 30 \times 30$  cm 的水族箱內四壁 20 cm 高處，塗抹 5 cm 寬的一薄層無味凡士林，作為蜚蠊的飼育箱，箱內置入紙巾硬紙圓筒供作躲藏，並放市售顆粒狀狗飼料為其食物，及以特製之保特瓶飲水器自動供水，然後將飼育箱放入  $28 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $80 \pm 10\%$  RH、晝夜比 12:12 的生長箱中進行蜚蠊飼育。另在五個大小及裝備皆相同之飼育箱內，各置 50 隻雌蟲與 10 隻雄蟲，每日早晨巡視一次並採其卵鞘 (ootheca) 以供試驗之需。

### 瘦蜂採集及飼養法

自 1991 年 9 月至 1992 年 8 月分四次在

本島各縣市之傳統市場內採集的蜚蠊卵鞘，將每一卵鞘置入 dia. 1×8 cm 之試管中放在  $28 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $80 \pm 10\% \text{RH}$ 、晝夜比 12:12 的生長箱中，蜚蠊孵化時放入飼育箱中飼育備用，若羽化蜚蠊瘦蜂時，則予移入 250 ml 之透明塑膠盒(市售之冰淇淋盒)內飼育，盒頂蓋中央處塞上棉花團，滴以 5% 之蜂蜜水餵食，並個別編號建檔以資辨別。另觀察蜚蠊瘦蜂在 0-5, 10-15, 20-25 及 30-35 日齡等 4 組之美洲蜚蠊卵鞘之發育日數時，是將被寄生後之卵鞘放置在平均  $25^\circ\text{C}$  之室溫下，進行單隻飼育。

### 生活史與發育期之形態

Cameron (1957) 報告在化蛹前之蛹便中可發現本瘦蜂幼蟲各齡期之大顎 (mandible)，因此 1) 將 30 個被瘦蜂寄生而羽化後之美洲蜚蠊空卵鞘，個別浸在 5% KOH 溶液中放入  $65^\circ\text{C}$  之烤箱中加熱 3 小時，以檢視卵鞘內遺留在蛹便中之幼蟲大顎。2) 以 0-3 日齡之美洲蜚蠊卵鞘，供瘦蜂產卵，被寄生後的卵鞘個別放入 dia. 1×8 cm 之試管中，管口用棉花塞住；標明日期後，置於生長箱中，然後從寄生日起 1-40 日間，每日取出 4-6 個卵鞘解剖，並照相及記錄卵或幼蟲之體長、形狀、大顎等特徵。若幼蟲已孵化，則與卵鞘分別放入不同試管中，加入 5% KOH 放置於  $65^\circ\text{C}$  之烤箱中加熱 3 小時後，再檢視幼蟲體內及卵鞘中剩餘之大顎，以正確判斷幼蟲齡期。

### 日羽化高峰

每三日一次採集被蜚蠊瘦蜂寄生的卵鞘，置於 250 ml 之透明塑膠盒裡，在第 36 日接近本瘦蜂羽化時，每兩小時一次，觀察記錄羽化的蟲數，白日以人為觀察，夜間則以 V8 攝影機記錄，持續觀察 1 個月共 160 個卵鞘內蜚蠊瘦蜂羽化情形。

### 瘦蜂在不同日齡卵鞘之發育期

以 0-5、10-15、20-25 及 30-35 日齡之美洲蜚蠊卵鞘各 18 個別放在 250 ml 之透明塑膠盒裡，在平均  $25^\circ\text{C}$  之室溫下讓羽化後 3 日內，且已交配之蜚蠊瘦蜂產卵寄生後，分別置入 dia. 1×8 cm 之試管中，待瘦蜂羽化後分別記錄其生長日數。

## 結 果

在臺灣本島 16 縣市採集的美洲蜚蠊卵鞘，皆有本瘦蜂寄生(表一)，雄蟲可交尾多次 (polygamous)，但雌蟲一生僅交尾一次 (monogamous)，一羽化便有成熟卵可產，且不論有否交配或取食，只要供給活美洲蜚蠊卵鞘皆可產卵，未交配者皆產雄蟲，而已完成交配者，則可能產雌與雄蟲，亦即有受精者發育成雌蟲。雌蟲具有一對卵巢，每個平均有  $5.6 \pm 0.8$  個微卵管，每支微卵管內一般具有一個成熟卵，但亦有兩個成熟卵者，若解剖羽化後一日而未產卵的雌蟲，其成熟卵含量平均為  $11.5 \pm 1.7$  個，第 5 日齡者為  $14.3 \pm 1.0$  個，第 10 日齡則為  $13.2 \pm 3.3$  個，彼此並無顯著差，但若解剖已經產過 4-6 卵的卵巢，則第 10 日齡者為  $13.1 \pm 1.1$  個(表二)，若計算包括已產之卵，則其總卵數為  $18.7 \pm 1.6$  個，可見卵巢內成熟卵數在產卵期間維持一定的個數，當產過卵後有適當營養時可再發育補充。

本瘦蜂各齡期之大顎形態：幼蟲的齡期可依大顎形態(圖一)予以辨認，一齡大顎是淡黃色三角形，最寬處約為 0.11 mm，尖端有一大形銳齒，齒長約 0.02 mm，其後方有許多小齒；二齡蟲具三齒，典型肉食性大顎，骨化完全時呈棕色，長約 0.36 mm，最寬處約為 0.24 mm；三齡與四齡形狀、大小相似皆具二齒，其中三、四齡大顎自下齒量起，長約 0.26 mm，基部最寬處約為

表一 蜚蠊瘦蜂在臺灣各縣市傳統市場美洲蜚蠊卵鞘之寄生率

Table 1. Percentage of the oothecae of American cockroach parasitized by *E. appendigaster* at traditional markets of Taiwan counties

Counties	No. oothecae collected <sup>1)</sup>	No. <i>E. p.</i> emerged	Parasitized
I-lan	49	2	4.1
Chi-lung	122	21	17.2
Tai-pei	13	3	23.1
Tau-yuan	44	9	20.5
Hsin-chu	50	10	20.0
Miau li	127	24	18.9
Tai-chung	219	20	9.1
Nan-tou	57	9	15.8
Chung hwa	47	5	10.6
Yuen-lin	109	23	21.1
Chia-yi	85	9	10.6
Tai-nan	211	44	20.9
Kao-hsiung	114	11	9.6
Pin-tung	88	13	14.8
Tai-tung	70	6	8.6
Hwa-lien	68	8	11.8
Total	1473	217	—
Average	—	—	14.7

1) Total number of four collection from Sept. 1991 to Aug. 1992.

表二 不同日齡蜚蠊瘦蜂卵巢內之發育卵含量

Table 2. The numbers of mature eggs in the ovarioles of *E. appendigaster* at different ages.

Age(day)	No. of female dissected	Egg numbers in ovarioles
		Mean $\pm$ SD <sup>2)</sup>
1	5	11.5 $\pm$ 1.7
5	5	14.3 $\pm$ 1.0
10	6	13.2 $\pm$ 3.3
10 <sup>1)</sup>	8	13.1 $\pm$ 1.1

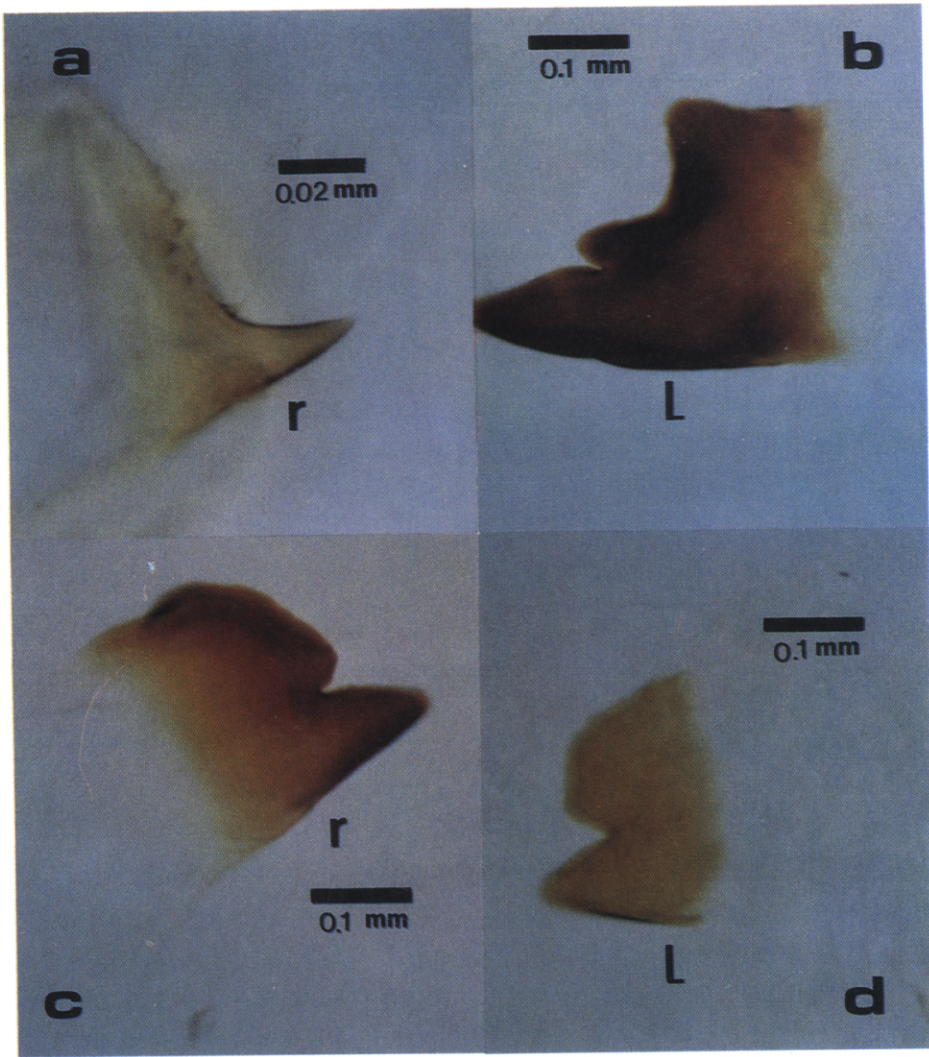
1) 4-6 eggs deposited before testing.

2) Means are not significantly different by F test.

0.24 mm，惟四齡者下齒不若三齡者尖銳。

按日解剖被本瘦蜂寄生之蜚蠊卵鞘 4 個，到第 2 日時，卵尚未有孵化情形。但第 2.5 日解剖時，瘦蜂之卵已 100% 孵化為一齡幼蟲，呈圓柱形，透明無色，大顎尚不明顯。至第 3 日，此一齡蟲體逐漸變淡黃色圓球體形，長約 1 mm，頭部不明顯。第 4 日時，解剖的蜚蠊卵鞘中開始有二齡幼蟲出

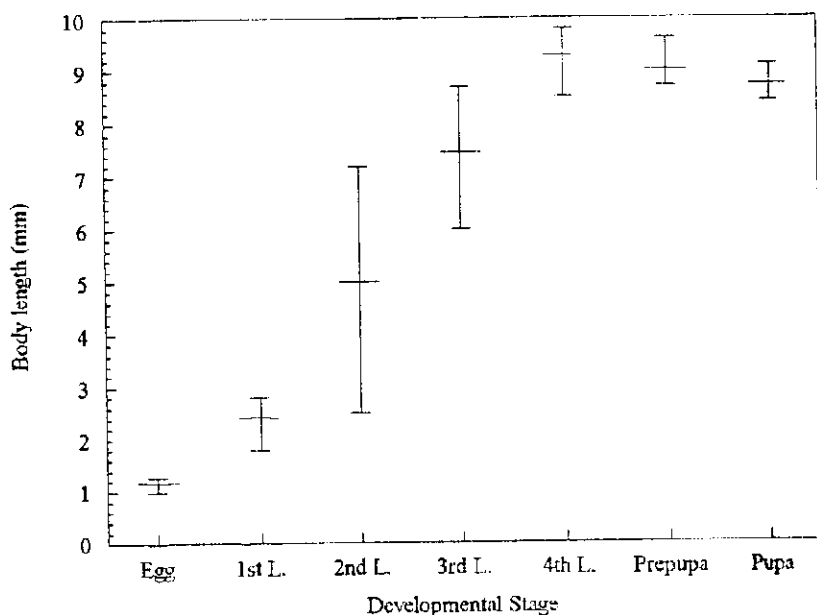
現，第 5 日則都蛻皮成二齡幼蟲，其體表其薄光滑為半透明之乳白色，能透視體內的食物碎屑，頭部亦明顯突出，體內顏色則由淡黃逐漸轉為棕色，體長亦逐漸增長(圖二)，在解剖寄主卵鞘時蟲體會以口器作咬食之攻擊動作，此時生長速度最快，並已消耗掉 90% 以上的蜚蠊卵鞘內容物，使其體長較一齡者增加近三倍以上。到二齡蟲末期，已見



圖一 蜚蠊瘦蜂於一齡(a)、二齡(b)、三齡(c)及四齡(d)幼蟲時之大顎r=右大顎 L=左大顎。  
 Fig. 1. Mandible of 1st (a), 2nd (b), 3rd (c) and 4th instar larva (d) of *Evania appendigaster*. r=right mandible, L=left mandible.

不到卵鞘內有完整的蜚蠊卵存在。三齡幼蟲開始出現於瘦蜂產卵後的第 8 日，在第 9 日時已有 50% 為三齡幼蟲，此時，每個體節膨大，由於節間膜的間隔而呈肉瘤狀突起，皮下脂肪亦逐漸形成。到了第 12 日，開始進入第四齡，皮下脂肪加速增厚，直到無法透視體內的淡褐色食物殘渣。約第 17 日，其體形有較明顯的改變，即在胸腹節間形成縮隘，

其體內之廢物往後推送形成紡錘狀，堆積在中後腸的位置。四齡後期因體形下有明顯變化，即胸腹之間開始分隔，特稱此時期為前蛹期，此時複眼開始出現，顏色淡棕色且逐漸加深，發育至第 21 日時便開始蛻皮，形成裸蛹。此時除了單、複眼外，其餘部分皆為乳白色，直到第 29 日，部份體色才開始黑化，各部位的黑化順序如下：眼→胸背板→



圖二 蜚蠊瘦蜂各發育期之體長。

Fig. 2. Body length of each development stage of *E. appendigaster*.

頭、胸側、腹板→足、腹部背、腹板→觸角，直至蛹完全黑化後，可見蟲體外有一淡黃色的薄膜覆蓋，此薄膜為蛹蛻，蛹期平均為 14.5 日，至第 36 日起蛹蛻開始脫落，此時是為真正羽化，但蟲體並未立即脫離寄主卵鞘外而停留於原地待翅伸展完成，若此時解剖卵鞘，瘦蜂會因受干擾而立即爬出逃走。蛹的大顎蛻下時不如幼蟲之完全，而僅蛻去上表皮較柔軟透明的部分，第 37 日，解剖到已羽化可活動的成蟲，其外膜褪盡，但並不立即咬出卵鞘，或許要等到骨化完全後，大顎才有足夠的力量咬破堅硬的美洲蜚蠊卵鞘才能破鞘而出。咬破卵鞘完全離開的時間約在第 38-39 日時。

在實驗室繁殖飼育的發育期極為一致，標準機差都很小，雌蟲為  $39.0 \pm 0.8$  日，雄蟲為  $38.5 \pm 1.1$  日，雌雄蟲之發育期在統計上並

無差異，以 5% 蜂蜜水個別餵食時，雌蟲與雄蟲壽命分別為  $13.3 \pm 4.2$  ( $n=160$ ) 及  $14.9 \pm 6.0$  日 ( $n=120$ )，二者在統計上亦無顯著差異(表三)。以解剖方式估算時，瘦蜂之卵平均需  $2.3 \pm 0.3$  日才可孵化，幼蟲有四齡，其發育期平均分別為  $2.3 \pm 0.5$ 、 $4.5 \pm 0.6$ 、 $4.0 \pm 0.7$  及  $4.7 \pm 0.5$  日，前蛹期  $5.0 \pm 0.8$  日及蛹期  $14.5 \pm 2.4$  日(表四)。

觀察 68 隻瘦蜂之羽化時間中(圖三)，雄蟲共 24 隻，其羽化高峰在上午 5:00~9:00，佔總蟲數之 62.5%，而雌蟲共 44 隻，羽化高峰在上午 7:00~下午 13:00 之間，佔總蟲數之 65.9%，而在下午 15:00~19:00 之間有 22.7% 羽化之次高峰，雄蟲比雌蟲之羽化時間稍早。

以 0~5、10-15 及 20-25 日齡之美洲蜚蠊卵鞘各 18 個，供瘦蜂個別產卵結果，寄生

表三 蜚蠊瘦蜂在美洲蜚蠊卵鞘內的發育日數及其成蟲壽命

Table 3. The developmental period of *E. appendigaster* in the oothecae of American cockroach and its adult longevity

Sex	No. observed	Developmental period(days) <sup>1)</sup>	No. observed	Longevity <sup>2)</sup> (days)
Female	60	39.8±0.8	160	13.3±4.2
Male	60	38.5±1.1	120	14.9±6.0

1) Means within the same column are not significantly different by Student's t-test.

表四 蜚蠊瘦蜂各齡期在美洲蜚蠊卵鞘內的發育日數

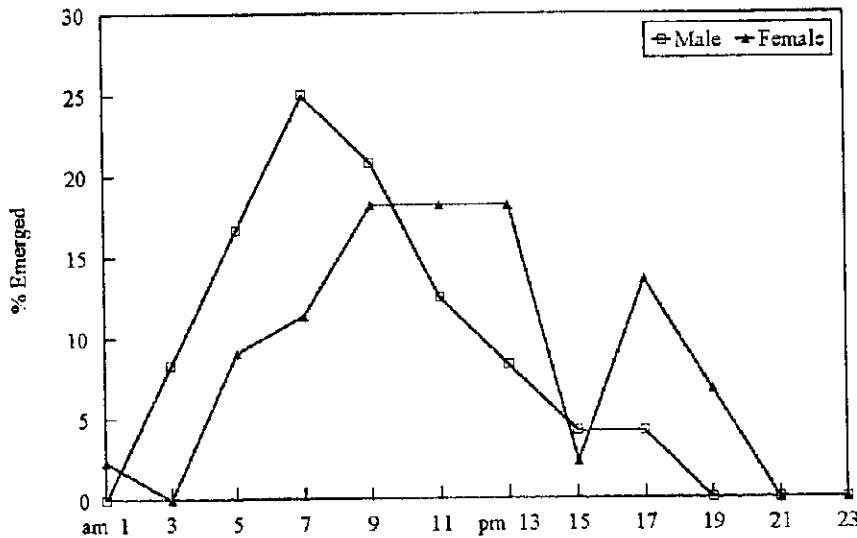
Table 4. The developmental period of *E. ap pendigaster* in the oothecae of American cockroach

Stages	Developmental period ( days )
Egg	2.3±0.3
Larva 1st	2.3±0.5
2nd	4.5±0.6
3rd	4.0±0.7
4th	4.7±0.5
Prepupa	5.0±0.8
Pupa	14.5±2.4

成功率可達 90% 以上，在平均 25°C 之室溫下，其發育期分別為 40.6±1.1、39.9±1.4 及 40.6±1.4 日(表五)，並無顯著差異。瘦蜂在 3 日齡以上之蜚蠊老卵鞘產卵時，蜚蠊卵上留下黑色的小刺點而不能孵化。瘦蜂幼蟲亦只能發育至第二齡便告死亡。

## 討 論

蜚蠊瘦蜂羽化離開美洲蜚蠊卵鞘後，在



圖三 蜚蠊瘦蜂之日羽化週期(間隔二小時觀察)。

Fig. 3. Daily emergence peak of *E. appendigaster*, based on 2-hour-interval.



表五 蜚蠊瘦蜂在不同日齡美洲蜚蠊卵鞘內的發育日數  
Table 5. The developmental period of *E. appendigaster* when oviposited in various ages of the oothecae of American cockroach.

Ootheca age (days)	No. tested	Offspring Developmental Period (days) <sup>1,2)</sup>
0-5	18	40.6±1.1
10-15	18	39.9±1.4
20-25	18	40.6±1.4
30-35	18	not developed

1) Means are not significantly different by F test.

2) Rearing at room temperature average 25°C

卵鞘殼內面遺留有外膜包圍之蛹便、末齡幼蟲的蛻及羽化前褪下的裸蛹外膜等三種殘留物。在蛹便中可輕易找到二齡及三齡幼蟲之大顎各一對，而末齡幼蟲之蛻上亦遺留有堅硬之一對大顎存在，判斷應為四齡者所有，也就是說末齡者為第四齡，但整個瘦蜂蛹體和蜚蠊卵鞘中卻找不到一齡幼蟲之大顎痕跡，經解剖一齡幼蟲發現其大顎顏色淡黃，且硬化程度不若二齡幼蟲以上者，在二齡幼蟲蛻皮後取食其原一齡幼蟲的蛻後，可能已成碎片而無法在蛹便中尋獲。經進一步的以 5% KOH 處理，以及用水洗法過濾蛹便等方法，仍然無法發現完整之一齡大顎。唯綜合蛹便中明顯的二、三齡大顎及四齡幼蟲蛻，另外配合按日解剖各日齡幼蟲，對照其各齡期之大顎形態，可證實幼蟲之發育期有四齡。以 5% KOH 加熱處理之 30 個卵鞘中亦有相同的結果。

解剖 30 個瘦蜂已羽化的蜚蠊空卵鞘，發現有 2 個卵鞘內之蛹便中含有兩對二齡幼蟲大顎及一對三齡幼蟲之大顎，應是自行過量寄生 (self-superparasitism) 的結果 (即兩隻不同瘦蜂各產一卵或同一隻瘦蜂連續產兩次卵於蜚蠊卵鞘內)。當自行過量寄生時兩隻瘦蜂皆可發育至二齡，待發育至三齡時，其中較優勢的一隻食盡另一隻幼蟲，而遺留其大顎，這與 Cameron (1957) 所謂，正常瘦蜂的

發育期中，其二齡與三齡的大顎形狀皆像鐵手套之形容不同，很可能誤認兩對二齡大顎分別為二、三齡蟲體所有，故判定其幼蟲期有五齡。因為實驗室中控制瘦蜂在蜚蠊卵鞘上的產卵數，可以確定此大顎皆為二齡幼蟲所有，所以本瘦蜂之幼蟲期應可確定為四齡。

在解剖試驗中，曾有被寄生蜚蠊卵鞘中瘦蜂至第 39 日仍為幼蟲狀態，另外有寄生後第 20 日與第 30 日之瘦蜂仍維持於卵期狀態，而卵鞘內的蜚蠊卵也沒有發育，仍維持新鮮卵的狀態。這些結果顯示，瘦蜂卵在卵鞘中有延遲或停滯發育的現象，是否寄生蜂產卵時釋放某些物質至卵鞘內，或是受到寄主某種類似荷爾蒙的作用影響，而延遲發育 (Strand, 1986)，則待進一步探討。不過在未被寄生的卵鞘中亦曾發現，經 45 日後，卵鞘內的蜚蠊卵仍如剛產下來一樣，這些休眠現象的原因仍然未明，值得進一步探討。

一種小蘗蜂 (*Apanteles glomeratus*) 的雄蟲比雌蟲早羽化，且會在雌蛹之旁等候其羽化，以便進行交尾，這是因為雌蟲蛹黑化的前期便分泌性費洛蒙，來引誘先羽化的雄蟲，產生這種守候雌蟲蛹側等待交配之行為 (Tagawa, 1977)。而瘦蜂是否有這種情形，有待進一步探討，但本實驗結果亦是雄蟲較雌蟲早羽化，在棲所周圍找羽化之雌

蟲交配，對雌蟲而言，消耗在尋找配偶之能量分配可謂最為節省。

瘦蜂生活史中，卵期發育較快，孵化幼蟲立即可取食卵鞘中之蜚蠊卵，且前三齡之幼蟲，只花約 10 日即把卵鞘中之內含物取食殆盡，而且四齡後並不取食，所以其發育期平均雖約 40 日和蜚蠊卵鞘內期之發育期相近，但顯然瘦蜂幼蟲期之快速發育可殺死蜚蠊卵，充分利用後者之營養發育，若美洲蜚蠊卵發育超過 30 日齡以上再供瘦蜂產卵時，瘦蜂無法發育至二齡即死亡。本瘦蜂在低於 25 日齡的美洲蜚蠊卵鞘寄生時，似不影響各蟲期之發育期，但瘦蜂之產卵時間(另文發表)及寄生率則似受影響。雖然從 20 日齡起隨著卵鞘日齡增高，瘦蜂寄生成功發育的機率逐漸下降，但瘦蜂產卵時產卵管穿刺所造成的傷害卻可殺死蜚蠊卵，最多發現有 9 顆蜚蠊卵因瘦蜂產卵，身上留有被穿刺的小黑點，而被殺死的情形，如同赤眼卵蜂(*Trichogramma* spp.)一樣，因寄主的胚胎受寄生者產卵管插入而致死(Tohill et al., 1930)，這可能是瘦蜂在產卵時釋放出某種對蜚蠊卵有害的物質，但亦可能為物理性傷害所致，使蜚蠊卵無法孵化而造成蜚蠊孵化蟲數的減少(美洲蜚蠊一卵鞘可孵出 14~16 隻蜚蠊)。對專一寄主的寄生蜂而言，從本身與寄主生活史的關係來看，寄主有最適合寄生者發育的時期，若超出此時期(即降低寄主品質)，便會影響到寄生蜂後代之存活率、壽命、體型及生殖能力(Strand, 1986)。

## 誌 謝

感謝行政院環保署及台灣省政府環保處等部份經費之支持，使本文得以完成。

## 參考文獻

- Cameron, E. 1955. On the parasites and predators of cockroach. I. *Tetrastichus hagenowii* (Ratz.) Bull. Entomol. Res. 46: 137-147.
- Cameron, E. 1957. On the parasites and predators of cockroach. II. *Evania appendigaster* (L.). Bull. Entomol. Res. 48: 199-208.
- Edmund, L. R. 1952. The Oviposition of *Prosevania punctata* (Brulle): A hymenopterous parasite of cockroach egg capsules. The Ohio Journal of Science 52: 29-30.
- Edmund, L. R. 1954. A study of the biology and life history of *Prosevania punctata* (Brulle) with notes on additional species (Hymenoptera: Evanidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 47: 575-92.
- Kumarasinghe, N. C., and J. P. Edirisinghe. 1987. Oothecal parasites of *Periplaneta americana*: Parasitization and development in relation to host age. Insect Sci. Appl. 8: 225-228.
- Lebeck, M. L. 1991. A review of the hymenopterous natural enemies of cockroaches with emphasis on biological control. Entomophaga 36: 335-352.
- Lit, I. L. 1988. A survey of hymenopterous parasitoids of oothecae with biological notes on two promising species. Philippine Agriculturist 71: 363-370.
- Schal, C., and R. L. Hamilton. 1990. Integrated suppression of synanthropic cockroaches. Ann. Rev. Entomol.

35: 521-551.

**Strand, M. R.** 1986. The physiological interactions of parasitoids with their hosts and their influence on reproductive strategies. pp. 97-136. In: Waage, J. and D. Greathead, eds. "Insect parasitoids". AP. Inc. Orlando, Florida.

**Tagawa, J.** 1977. Location and histology of the female sex pheromone-pro-

ducing gland in the parasitic wasp, *Apanteles glomeratus*. *J. Insect Physiol.* 23: 49-56.

**Tohill, D. G., T. C. H. Taylor, and R. W. Paine.** 1930 "The coconut moth in Fiji." Imperial Bureau of Entomology, London.

收件日期：1994年7月14日

接受日期：1994年8月22日