



# Formosan Entomologist

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

## 【Research report】

### 溫度對番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach)) 發育之影響 【研究報告】

李錫山、呂鳳鳴、溫宏治

\*通訊作者E-mail:

Received:    Accepted: 1990/04/06    Available online: 1990/06/01

#### Abstract

#### 摘要

番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae*) 在室內定溫生長箱分別以15、20、25、及30°C 以包心芥菜 (*Brassica juncea* Coss) 苗飼養，觀察各蟲期發育情形，在15-30°C之卵期由 $12.86 \pm 3.45$ 天至 $4.20 \pm 0.80$ 天。幼蟲期為 $8.48 \pm 1.89$ 天至 $4.29 \pm 0.94$ 天。蛹期為 $19.17 \pm 1.65$ 天至 $8.61 \pm 0.49$ 天。溫度對該潛蠅之發育期影響至鉅。各蟲期之發育臨界低溫分別為卵 $8.43^\circ\text{C}$ ，幼蟲為 $5.65^\circ\text{C}$ ，蛹為 $5.53^\circ\text{C}$ ，卵-蛹為 $7.11^\circ\text{C}$ 。完成一世代(卵-蛹)之有效積溫為358.21日度(day-degrees)。估算該蟲在鳳山地區一年約發生25-26世代。由卵至蛹之發育速率以溫度(x)，發育速率之迴歸方程式為 $Y = 0.0028X - 0.0199$ ,  $r^2 = 0.9594$ 。15-30°C之成蟲壽命為 $9.07 \pm 4.37$ 天至 $3.58 \pm 1.40$ 天。在兩雄一雌條件下平均產卵量為 $63.20 \pm 47.45$ 至 $33.75 \pm 20.36$ 粒。在25°C之產卵量最多，為 $183.70 \pm 83.19$ 粒。

#### Key words:

關鍵詞: 番茄斑潛蠅，產卵量，發育速率，發育臨界低溫，有效積溫，成蟲壽命。

Full Text:  [PDF\(0.37 MB\)](#)

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

## 溫度對番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach)) 發育之影響

李錫山 呂鳳鳴 溫宏治

鳳山熱帶園藝試驗分所

(接受日期: 1990年4月6日)

### 摘 要

番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae*) 在室內定溫生長箱分別以 15、20、25 及 30°C 以包心芥菜 (*Brassica juncea* Coss) 苗飼養, 觀察各蟲期發育情形, 在 15~30°C 之卵期由 12.86 ± 3.45 天至 4.20 ± 0.80 天。幼蟲期為 8.48 ± 1.89 天至 4.29 ± 0.94 天。蛹期為 19.17 ± 1.65 天至 8.61 ± 0.49 天。溫度對該潛蠅之發育期影響至鉅。各蟲期之發育臨界低溫分別為卵 8.43°C, 幼蟲為 5.65°C, 蛹為 5.53°C, 卵~蛹為 7.11°C。完成一世代 (卵~蛹) 之有效積溫為 358.21 日度 (day-degrees)。估算該蟲在鳳山地區一年約發生 25~26 世代。由卵至蛹之發育速率以溫度 ( $x$ ), 發育速率之迴歸方程式為  $Y=0.0028X-0.0199$ ,  $r^2=0.9594$ 。15~30°C 之成蟲壽命為 9.07 ± 4.37 天至 3.58 ± 1.40 天。在兩雄一雌條件下平均產卵量為 63.20 ± 47.45 至 33.75 ± 20.36 粒。在 25°C 之產卵量最多, 為 183.70 ± 83.19 粒。

(關鍵詞: 番茄斑潛蠅, 產卵量, 發育速率, 發育臨界低溫, 有效積溫, 成蟲壽命)

### 緒 論

番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach) 1858) 為高度雜食性害蟲, 被害作物多達 36 科 (Spencer 1973)。分佈於歐洲, 日本 (Sasakawa 1961), 中國大陸 (笹川 1985), 臺灣 (1984 新紀錄)。過去曾使用 (*Agromyza bryoniae* Kaltenbach 1858), (*Liriomyza bryoniae* Hering 1927), (*Liriomyza citrulli* Rohdendorf 1950) 等學名 (Spencer, 1973)。該蟲於 1984 年 3 月在鳳山熱帶園藝試驗分所發現為害盆栽之甘藍苗 (當時紀錄為菜斑潛蠅 (*L. brassicae*) (李, 1986), 最初其被害葉率約 34.5 ± 9.45%。三週後被害葉率高達 49.33 ± 16.14%。其中一葉片長 × 寬為 18 × 17 cm, 經携入試驗室內, 共獲該潛蠅蛹多達 153 隻。其被害之嚴重及密度之高, 實不亞於其他吸食甘藍葉片之害蟲。經查文獻, 迄 1983 在臺灣斑潛蠅屬 (*Liriomyza* Mik) 昆蟲, 計有菜斑潛蠅 (*L. brassicae* (Riley)), 葱斑潛蠅 (*L. cepae* (Hering)), 小菊斑潛蠅 (*L. compositella* Spencer), 月盾斑潛蠅 (*L. subpusilla* (Malloch)) 及黃額頂斑潛蠅 (*L. yasumatsui* Sasakawa) 等五種之紀錄 (Sasakawa, 1972; 林 1983)。番茄斑潛蠅既係臺灣之新記錄害蟲, 而其生態資料尚付缺如, 乃作一系列觀察及調查, 以為該蟲防治之參考。本文係報告溫度對該蟲各蟲期發育之影響。

## 材料與方法

### 一、溫度對各蟲期發育之影響

由田間採回被害甘藍葉片，放在經大頭針密密穿孔的塑膠袋中，俾通空氣及水分蒸發，待幼蟲化蛹後，個別移入壓克力指形管中，管高 4.5 cm，口徑 1.3 cm。管蓋內層襯放一塊濾紙，滴水數滴，俾供管中之濕度。待成蟲羽化後，分別雌雄引入 26×26×26 cm，外罩尼龍網，網目為 160/cm<sup>2</sup> 之養蟲箱中，各置於 15，20，25 及 30°C 之定溫生長箱中，其光週期  $L:D=12:12$ ，70~80% RH。各養蟲箱中成蟲若有死亡，則分別雌雄再加補充，一直保持 4~6 對成蟲。在養蟲箱內另放具 4~5 片真葉的包心芥菜 (*Brassica juncea* Coss) 苗二盆，任潛蠅成蟲產卵。又在菜苗旁另插口徑 0.8 cm，高 4 cm 之管口塞以紗布的小指形管一支，內盛 1% 蜂蜜水，及一直徑 3 cm，高 1.5 cm 小型壓克力皿，中置脫脂奶粉以餵成蟲。芥菜苗係種在白色方型塑膠盆，盆的上邊長 8.3 cm，下底邊長 7.2 cm，高 9.0 cm。菜苗放進養蟲箱中經 3 小時後移出，仍置於同一生長箱中，每天觀察二次幼蟲孵化後之食痕，以此推算其卵期，至化蛹止為幼蟲期 (Parrella 等 1984)。俟成熟幼蟲離開潛痕化蛹於葉表，即以毛筆將其移入壓克力指形管中，及至羽化為蛹期。

### 二、卵、幼蟲和蛹期的發育速率，發育臨界溫度及有效積溫

此等數值的求法，係依朱等 (1982) 和 Leibe (1984) 的方法。將各定溫下各蟲期發育期之倒數為發育速率，以迴歸法求得發育速率與溫度迴歸直線，再利用外插法求得該迴歸直線在發育速率為零時之溫度，即為發育臨界溫度；並代入  $K=(T-a)D$  之公式，求其有效積溫。 $K$ ：有效積溫， $T$ ：觀測溫度， $a$ ：發育臨界溫度， $D$ ：發育天數。將各定溫 ( $T$ ) 所求得發育期 ( $D$ ) 及發育臨界溫度 ( $a$ ) 代入上式，求得各定溫下各蟲期的有效積溫 (degree-days)。

### 三、成蟲壽命及雌成蟲之產卵

(一)為觀察成蟲壽命，將羽化成蟲雌雄混合照上述之方法移入盆栽的芥菜苗上，菜苗並單上高 14 cm，直徑 8 cm 壓克力圓筒，其筒的中段相對兩邊各開直徑 2.0 cm 一圓洞。筒的上端及兩小圓洞各蓋以紗布，以利通氣。每天紀錄兩次，以觀察成蟲壽命。

(二)雌成蟲之產卵量，用上述圓筒罩在有 4~5 葉片的盆栽芥菜苗上，引進 1 雌 2 雄成蟲。再餵以 1% 蜂蜜水及奶粉，任其產卵，每日換苗一次，並將換出之芥菜苗葉片用清水清洗乾淨，用 Parrella 等 (1982) 之染色方法檢查潛蠅之產卵數。

## 結果與討論

### 一、溫度對各蟲期發育之影響

番茄斑潛蠅之卵、幼蟲、蛹在不同溫度下各蟲期之發育日數及其生長速率列如表一。卵在 15~30°C 之發育期為 12.86±3.45 天~4.20±0.80 天；發育速率以 30°C 之 0.2381 為最快。幼蟲期為 8.48±1.89 天~4.29±0.94 天；發育速率仍以 30°C 之 0.2331 為最快。蛹期為 19.17±1.65 天~8.61±0.49 天；發育速率亦以 30°C 之 0.1161 為最快。由卵至蛹之發育期為 40.79±5.43~17.48±1.28 天；而發育速率仍以 30°C 時 0.0572 為最快。

各蟲期在 25~30°C 之間都有相差無幾之發育期。Leibe (1984) 以芥菜飼養非洲菊斑潛蠅 (*L. trifolii*) 時，其卵在 25~30°C 亦有此現象。據 Ferro 等 (1979) 之證明謂蘋果葉子在夏季時由於蒸發冷卻 (evaporative cooling) 作用，可在大氣溫度 25~38°C 之範圍保持其本身在 25°C 左右。由於葉子有此關係，所以卵和幼蟲係在葉肉內，故葉內和葉外之溫度有所差別，因各蟲期在 25°C

表一 番茄斑潛蠅在四種溫度下之發育期  
Table 1. The developmental time of the immature stages of *Liriomyza bryoniae*

Temp. (°C)	Egg		Larva		Pupa		Egg-pupa	
	Duration (days)	Develop. rate (1/days)	Duration (days)	Develop. rate (1/days)	Duration (days)	Develop. rate (1/days)	Duration (days)	Develop. rate (1/days)
15(n)	12.86±3.45	0.0778 (136)	8.48±1.89	0.1179 (118)	19.17±1.65	0.0522 (128)	40.79±5.43	0.0245 (145)
20(n)	6.67±1.47	0.1499 (161)	7.87±1.08	0.1271 (142)	16.92±0.94	0.0591 (147)	31.88±1.40	0.0314 (188)
25(n)	4.95±0.87	0.2020 (173)	4.38±0.79	0.2283 (173)	9.84±0.64	0.1016 (168)	19.11±0.75	0.0523 (218)
30(n)	4.20±0.80	0.2381 (54)	4.29±0.94	0.2331 (62)	8.61±0.49	0.1161 (54)	17.48±1.28	0.0572 (120)

以上之發育期並非單獨受葉外溫度之影響，故依 Leibe 之計算方法，僅以 15, 20 和 25°C 之資料作直線迴歸方程，以獲各蟲期較準確之臨界低溫（表二）。

表二 番茄斑潛蠅之發育率與溫度直線迴歸方程式，發育臨界低溫及有效積溫

Table 2. The linear regression equation between development rate and temperature, threshold low temperature and accumulative temperature for the development of each immature stage of *Liriomyza bryoniae* on head mustard (*Brassica juncea* Coss)

Life stage	Temp. (°C) used in regression	Equation	$r^2$	Threshold low Temp. (°C) for developing	Accumulative Temp. for developing (Degree-day)
Egg	15, 20, 25	$Y=0.0124X-0.1045$	0.9982	8.43	81.23
Larva	15, 20, 25	$Y=0.0110X-0.0622$	0.9076	5.65	92.32
Pupa	15, 20, 25	$Y=0.0049X-0.0271$	0.9692	5.53	205.98
Egg-pupa	15, 20, 25	$Y=0.0028X-0.0199$	0.9594	7.11	358.21

## 二、各蟲期發育速率，發育臨界低溫及有效積溫

番茄斑潛蠅各蟲期之發育速率與溫度之直線迴歸方程式，發育臨界低溫及有效積溫等列於表二。卵之發育速率與溫度之迴歸方程式為  $Y=0.0124X-0.1045$ ， $r^2=0.9982$ 。卵之發育臨界低溫為 8.43°C，有效積溫為 81.23 日度。幼蟲之發育速率與溫度之迴歸方程式為  $Y=0.0110X-0.0622$ ， $r^2=0.9076$ ，其發育臨界低溫為 5.65°C，有效積溫為 92.32 日度。蛹之發育速率與溫度迴歸方程式為  $Y=0.0049X-0.0271$ ， $r^2=0.9692$ ，而蛹之發育臨界低溫為 5.53°C，有效積溫為 205.98 日度。由卵至蛹之發育速率與溫度迴歸方程式為  $Y=0.0028X-0.0199$ ， $r^2=0.9594$ ，發育臨界低溫為 7.11°C，有效積溫為 358.21 日度。

依氣象資料顯示，從 1985 至 1987 高於 7.11°C 之年累積氣溫如表三。在鳳山這三年來之最低日均溫為 1985 年 1 月 15 日及 12 月 19 日之 16°C；1986 年 1 月 2 日，6 日及 3 月 2 日之 11.5°C；1987 年 2 月 28 日 13°C。皆高於所得之發育臨界溫度。由此推測，該潛蠅在鳳山地區一年約可發生 25~26 世代。

表三 在鳳山地區於 7.11°C 以上累積氣溫與番茄斑潛蠅的預期代數

Table 3. Accumulative temperature above 7.11°C at Fengshan district and no. of expected generation of *Liriomyza bryoniae*

Year	Accumulative temp. (°C)	Accumulative temp. for develop. (D-D)/egg-pupa	Expected generation
1985	9,026.80	358.21	25.20
1986	8,974.50	358.21	25.05
1987	9,163.77	358.21	25.58
Mean	9,054.77		25.28

三、成蟲壽命及雌成蟲之產卵

(一) 番茄斑潛蠅雌雄成蟲在各溫度下之壽命如表四，以 15°C 時壽命最長為  $9.07 \pm 4.37$  天。且隨溫度之增高壽命亦隨之漸短。30°C 時僅  $3.58 \pm 1.40$  天。此間之直線迴歸方程式為  $Y = 14.898 - 0.3868X$ ,  $r^2 = 0.9712$ 。

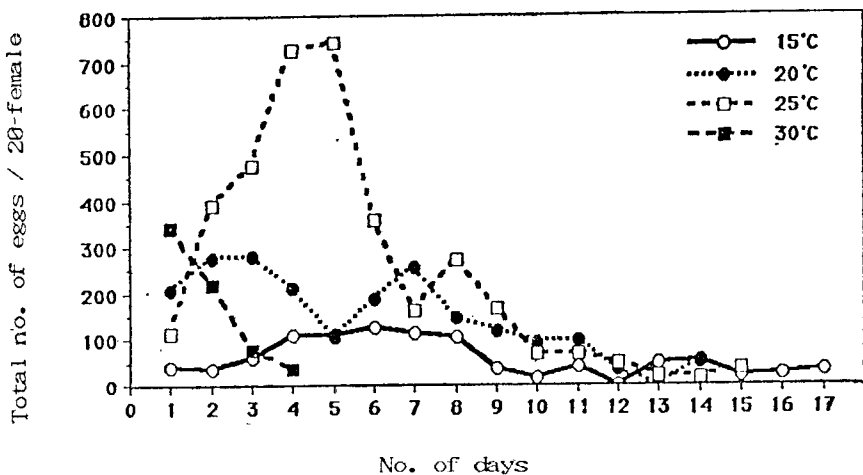
表四 番茄斑潛蠅成蟲在四種溫度下之壽命及產卵量

Table 4. Adult longevity and fecundity of *Liriomyza bryoniae*

Temp. (°C)	Longevity (day)	Fecundity (egg/per female)		
		Min.	Mean	Max.
15	$9.07 \pm 4.37$	8	$63.20 \pm 47.45$	191
20	$7.50 \pm 3.13$	18	$102.30 \pm 68.57$	247
25	$4.63 \pm 2.47$	46	$183.70 \pm 83.19$	417
30	$3.58 \pm 1.40$	7	$33.75 \pm 20.36$	71

(二) 雌成蟲在各種溫度下之產卵量如表四，以 25°C 時之產卵量最多，每一雌成蟲之產卵數為  $183.70 \pm 83.19$  粒，最多達 417 粒。在 20°C 次之， $102.30 \pm 68.57$  粒。在 15°C 之產卵量為  $63.20 \pm 47.15$  粒。在 30°C 時之產卵量為  $33.75 \pm 20.36$  粒。雌成蟲在各溫度之最長產卵日數及高峯如圖一。在 15°C 之產卵期中之產卵量較為平緩，以第 4 至 8 天較多，且產卵量最長延至第 17 天。在 20°C 產卵期中之產卵量却有兩次起伏，以第 2~3 天最多，第 7 天次之，其產卵期最長延至第 14 天。在 25°C 之產卵期中之產卵量起伏最大，其高峯在 4~5 天，產卵期最長延至第 15 天。在 30°C 之產卵期最短僅 4 天，高峯在第 1 天，以後便逐日下降。各種溫度分別觀察 20 對成蟲。

由上述結果顯示，番茄斑潛蠅之雌成蟲在 25°C 之產蟲量最多，產卵日數亦相當長。據 Oatman 等 (1959) 及 Miller 等 (1985) 報告斑潛蠅 (*Liriomyza*) 這一屬之發育最適溫度為 25°C 左右。其結論和本報告之結果頗相吻合。



圖一 番茄斑潛蠅在 4 種溫度下之產卵期及產卵量曲線

Fig. 1. Ovipositional period and fecundity of *Liriomyza bryoniae*

## 誌 謝

學名經林珪瑞先生及臺大朱耀沂先生轉請日本京都府立大學笹川滿廣先生鑑定。鄭頌華、謝素韶、趙永蘭和黃雪霞小姐協助試驗工作。文成後承朱耀沂先生和農委會陳秋男先生斧正及提供寶貴意見，本研究之完成，承國科會 NSC—76-0409-B055a-01 之經費補助。謹此一併誌謝。

## 參 考 文 獻

- 朱耀沂、石正人、魯仲葵 1982 赤脚青銅金龜生態學之研究 II. 卵及幼蟲期之發育 中華昆蟲 2: 34-52。
- 李錫山 1986 甘藍主要害蟲在臺灣南部之發生消長 中華農業研究 35: 531-542。
- 李錫山、呂鳳鳴、溫宏治 1987 菜潛蠅之生態研究 中華植保會刊 29: p. 409。(論文摘要)
- 呂鳳鳴、李錫山 1987 葱薹馬 *Thrips tabaci* Lindeman 之生活史及其田間發生消長 中華農業研究 36: 118-124。
- 周弘京、朱耀沂 1970 葱潛蠅之研究 (II) 生活史與習性 中華植保會刊 12: 171-177。
- 林政行 1983 臺灣的潛蠅科昆蟲 臺灣省立博物館年刊 26: 87-100。
- 章加寶 1987 溫度對葡萄上咖啡木蠹蛾發育之影響 中華植保會刊 29:157-164。
- 陶家駒 1980 果菜害蟲 中國文化大學出版部印行。
- 笹川滿廣、范滋德 1985 中國潛蠅科(雙翅目)初步名錄並記四新種 昆蟲學研究集刊, 第五集, p. 275-294。
- Ferro, D. N., R. B. Chapman, and D. R. Penman. 1979. Observations on insect microclimate and insect pest management. Environ. Entomol. 8: 1000-1003.
- Freeman, C. C. and F. E. Guyton. 1957. A method for rearing leafminer Agromyzidae. J. Econ. Entomol. 50: 829-31.
- Hendrickon, R. M. Jr. and R. J. Dysart. 1983. Leaflet abscission caused by alfalfa blotch leafminer (Diptera: Agromyzidae). J. Econ. Entomol. 76: 1075-1089.
- Leibee, G. L. 1984. Influence of temperature on development and fecundity of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) on celery. Environ. Entomol. 13: 497-501.
- Miller, G. W. and M. B. Isgar. 1985. Effects of temperature on the development of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) Bull. ent. Res. 75: 321-328.
- Oatman, E. R. and A. E. Michelbacher. 1958. The melon leaf miner, *Liriomyza pictella* (Thomson) (Diptera: Agromyzidae) I. Life history studies. Ann. Entomol. Soc. Am. 51: 557-566.
- Oatman, E. R. and A. E. Michelbacher. 1959. The melon leaf miner, *Liriomyza pictella* (Thomson) (Diptera: Agromyzidae) II. Ecological studies. Ann. Entomol. Soc. Am. 52: 83-89.
- Parrella, M. P. 1984. Effect of temperature on oviposition, feeding and longevity of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). Can. Ent. 116: 85-92.
- Parrella, M. P. and K. L. Robb. 1982. Technique for staining eggs for *Liriomyza trifolii* within chrysanthemum, celery, and tomato leaves. J. Econ. Entomol. 75:

383-384.

- Parrella, M.P. and J. A. 1984. Biological studies of *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) on chrysanthemum, aster and pea. *Ibid.* 77: 342-345.
- Patel, K. J. and D. J. Schuster. 1983. Influence of temperature on the rate of development of *Diglyphus infermedius* Giraut (Hymenoptera: Eulophidae), a parasite of *Liriomyza* spp. (Diptera:Agromyzidae) *Environ. Entomol.* 12: 885-887.
- Sasakawa, M. 1961. Japanese Agromyzidae. *Pacific Insects* 3: 393-394.
- Sasakawa, M. 1972. Formosan Agromyzidae (Diptera) *Sci. Rep. of the Kyoto Pref. Univ., Agric.* 24: 43-82.
- Spencer, K. A. 1961. A synopsis of the oriental Agromyzidae. (Diptera) *Trans. R. Ent. Soc. Lond.* 113: 55-100.
- Spencer, K. A. 1973. Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance Series *Entomologica* 9, Ed. D. W. Junk, The Hague, p. 209-214.



**EFFECTS OF TEMPERATURE ON THE DEVELOPMENT OF  
LEAFMINER *LIRIOMYZA BRYONIAE* (KALTENBACH)  
(DIPTERA: AGROMYZIDAE) ON HEAD MUSTARD**

Hsi-Shan Lee, Feng-Ming Lu and Hung-Chih Wen

*Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, TARI Fengshan 83017, Taiwan, R. O. C.*

The developmental rates of the immature stages, fecundity and longevity of adult were determined in the laboratory of *Liriomyza bryoniae* on head mustard (*Brassica juncea* Coss) at 15, 20, 25, and 30°C. Regression equations relating temperature ( $X$ ) to development rates ( $Y$ ) for egg, larval and pupal stages were  $Y=0.0124X-0.1045$ ,  $r^2=0.9982^{**}$ ;  $Y=0.0110X-0.0622$ ,  $r^2=0.9076^{**}$ ;  $Y=0.0049X-0.0271$ ,  $r^2=0.9692^{**}$ ; respectively. Maximum fecundity ( $183.70\pm 83.19$  eggs per female) was obtained at 25° C. Regression equation relating temperature ( $X$ ) to days ( $Y$ ) for longevity of adult was  $Y=14.898-0.3868X$ ,  $r^2=0.9712^{**}$ .

**(Key words:** *Liriomyza bryoniae*, developmental rate, threshold low temperature, accumulated temperature, fecundity, longevity)