



# Formosan Entomologist

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

## The Population Parameters of Cotton Aphid, *Aphis gossypii* Glover, on Three Host Plants at Various Constant Temperatures 【Research report】

### 不同定溫下棉蚜在三種寄主植物上之族群介量【研究報告】

Hsiu-Hwa Hao<sup>1\*</sup>, and Yu-Chang Liu<sup>2</sup>

郝秀花<sup>1\*</sup>、劉玉章<sup>2</sup>

\*通訊作者E-mail: [hao@fthes-tari.gov.tw](mailto:hao@fthes-tari.gov.tw)

Received: 2009/09/07 Accepted: 2009/10/26 Available online: 2009/12/01

### Abstract

The population parameter of cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover) on three host plants (*Psidium guajava*, *Ageratum houstonianum*, and *Bidens pilosa*) showed that the highest intrinsic rate of increase ( $r_m$ ) and the finite rate of increase ( $\lambda$ ) were at 25°C, of which  $r = 0.3924/\text{day}$  and  $\lambda = 1.4800/\text{day}$  on *P. guajava*,  $r_m = 0.5106/\text{day}$  and  $\lambda = 1.6653/\text{day}$  on *A. houstonianum*, and  $r_m = 0.3214/\text{day}$  and  $\lambda = 1.3766/\text{day}$  on *B. pilosa*. The highest net reproductive rates ( $R_0$ ) were 36.4 and 48.9 on *P. guajava* and *A. houstonianum*, respectively, at 25°C, and 35.1 offspring/female on *B. pilosa* at 20°C. The mean generation time ( $T$ ) on the three host plants was reduced by an increase in temperature, the shortest was 8.8 days on *P. guajava*, 7.0 days on *A. houstonianum*, and 9.7 days on *B. pilosa*, respectively, all at 30°C.

### 摘要

不同定溫下棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover) 在番石榴 (*Psidium guajava* L.)、紫花霍香薊 (*Ageratum houstonianum* Mill.) 及大花咸豐草 (*Bidens pilosa* L.) 三種不同寄主植物上之族群介量，其內在增殖率 ( $r_m$ ) 及終極增殖率 ( $\lambda$ ) 皆於 25°C 時達最大值 (番石榴上為  $r_m = 0.3924/\text{日}$ 、 $\lambda = 1.4800/\text{日}$ ，紫花霍香薊上為  $r_m = 0.5106/\text{日}$ 、 $\lambda = 1.6653/\text{日}$ ，大花咸豐草上為  $r_m = 0.3214/\text{日}$ 、 $\lambda = 1.3766/\text{日}$ )；淨增殖率 ( $R_0$ ) 在番石榴與紫花香薊上，皆於 25°C 時最高 (分別為 36.4、48.9 子代/♀)，在大花咸豐草上則於 20°C 時最高 (35.1 子代/♀)；在不同寄主植物上之平均世代時間 ( $T$ ) 皆隨著溫度的上升而逐漸縮短，至 30°C 時最短 (分別為 8.8、7.0 及 9.7 日)。

**Key words:** cotton aphid, temperature, population parameters, host plant

**關鍵詞:** 棉蚜、溫度、族群介量、寄主植物。

Full Text: [PDF\(0.66 MB\)](#)

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

# 不同定溫下棉蚜在三種寄主植物上之族群介量

郝秀花<sup>1\*</sup>、劉玉章<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所植物保護系 83052 高雄縣鳳山市文山里園藝巷 4 號

<sup>2</sup> 國立中興大學昆蟲學系 40227 台中市國光路 250 號

## 摘 要

不同定溫下棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover) 在番石榴 (*Psidium guajava* L.)、紫花霍香薊 (*Ageratum houstonianum* Mill.) 及大花咸豐草 (*Bidens pilosa* L.) 三種不同寄主植物上之族群介量，其內在增殖率 ( $r_m$ ) 及終極增殖率 ( $\lambda$ ) 皆於 25°C 時達最大值 (番石榴上為  $r_m = 0.3924$ /日、 $\lambda = 1.4800$ /日，紫花霍香薊上為  $r_m = 0.5106$ /日、 $\lambda = 1.6653$ /日，大花咸豐草上為  $r_m = 0.3214$ /日、 $\lambda = 1.3766$ /日)；淨增殖率 ( $R_0$ ) 在番石榴與紫花香薊上，皆於 25°C 時最高 (分別為 36.4、48.9 子代/♀)，在大花咸豐草上則於 20°C 時最高 (35.1 子代/♀)；在不同寄主植物上之平均世代時間 ( $T$ ) 皆隨著溫度的上升而逐漸縮短，至 30°C 時最短 (分別為 8.8、7.0 及 9.7 日)。

**關鍵詞：**棉蚜、溫度、族群介量、寄主植物。

## 前 言

為棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover) 為多食性昆蟲，為本省蔬果及花卉上的重要害蟲，其所危害之寄主植物已知全球有 74 科 285 種 (Zhang *et al.*, 2001)，包括葫蘆科 (Cucurbitaceae)、桃金娘科 (Myrtaceae)、桑科 (Moraceae)、茄科 (Solanaceae) 及菊科 (Compositae) 等植物。其中桃金娘科中的番石榴 (*Psidium guajava* L.) 為本省重要經

濟果樹之一，為多年生果樹，終年均可開花結果，棉蚜在番石榴嫩葉上刺吸危害，並可分泌蜜露誘發煤病，常造成葉片捲縮，發育受阻，影響植株生長 (Wen and Lee, 1985)。

以往本省對棉蚜之研究，多涉及有關其生物學及其一般田間調查與防治工作等研究 (Wen and Lee, 1985; Lu and Lee, 1987; Liu and Perng, 1987; Hwang, 1988; Yu *et al.*, 1997)，而國內外也多集中在對重要農藝及園藝作物之棉蚜研究上，近年來學者開始注意到

\*論文聯繫人

Corresponding email: hao@fthes-tari.gov.tw

在雜草上的蚜蟲也是生態研究上重要而不可或缺的一環 (Dixon and Glen, 1971; Weibull, 1993; Sandström *et al.*, 2000)。Dixon and Glen (1971) 指出木本植物於夏季時正值成熟期，營養品質降低，而草本植物生長旺盛，成為更好的食物來源，因此蚜蟲轉換寄主策略更能有效利用此營養資源。本研究試圖探討棉蚜在主要作物及其周邊雜草上之生存、繁殖及族群繁衍等之間之差異或相關性，因此選擇番石榴 (*Psidium guajava*) 及兩種廣泛分布 (佔全園各 40%) 野草—紫花霍香薊 (*Ageratum houstonianum*) 及大花咸豐草 (*Bidens pilosa*)，於實驗室內探討在不同定溫下棉蚜在三種寄主植物上所表現之族群介量，以期能對棉蚜在番石榴、紫花霍香薊及大花咸豐草上之基本生態有所瞭解。

## 材料與方法

### 供試棉蚜之飼育

試驗用之棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover)，採自鳳山熱帶園藝試驗分所 (FTHES) 番石榴園內之番石榴、紫花霍香薊及大花咸豐草寄主植物上，將各寄主植物上之棉蚜分別以瓶插苗 (取植株 30 cm 之新梢插於 250 ml 三角錐瓶中) 大量飼養於室溫 25~27°C、自然光照及相對濕度 65~75% 下，每 3~4 天更換新鮮寄主植物，供棉蚜繁殖，作為試驗用之蟲源。將棉蚜分別挑至各寄主植物葉片上，以濕棉花包裹葉柄保濕，平置於直徑 15 cm、高 1.5 cm 之塑膠培養皿內，再放入 10 ± 1、15 ± 1、20 ± 1、25 ± 1 及 30 ± 1°C 五種定溫植物生長箱中，相對濕度約 70 ± 10%，光週期為 12L:12D，光照 1800 ± 400 Lux，每 3~4 日更換各寄主葉片一次，讓棉蚜在各個定溫環境下先行生長。

## 不同定溫下棉蚜在三種寄主植物上之生命表及族群介量

將棉蚜分別挑取 40~60 隻開始生殖之母蚜，置於同溫度各寄主植物葉片上，待產蚜 12 小時後移除母蚜，將其所產下之一齡無翅若蚜挑取約 30 隻，以單隻飼育於寄主植物葉上，每日觀查棉蚜在不同寄主植物上之每日存活及繁殖情形。

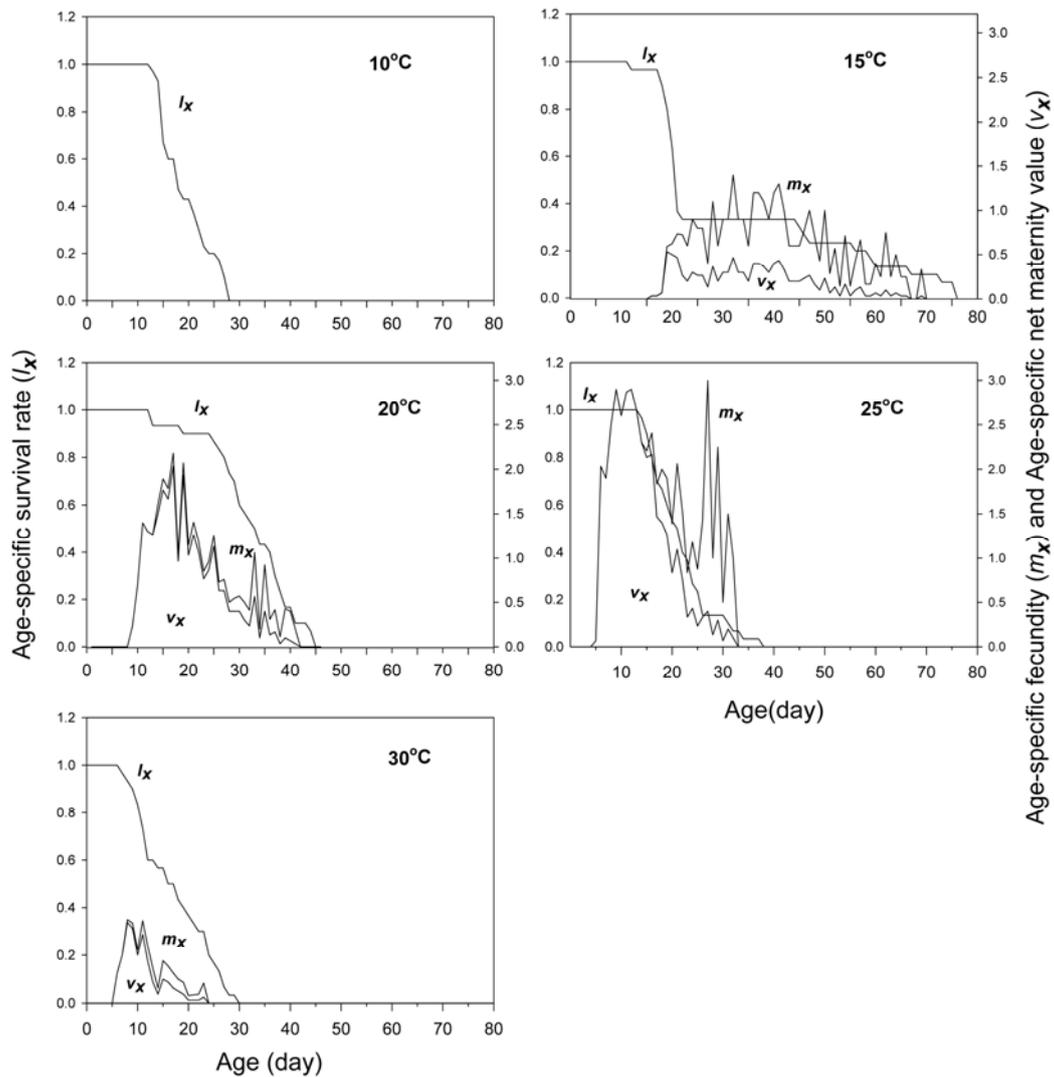
### 統計分析方法

將每日觀察棉蚜在不同寄主植物上之每日存活及繁殖情形，計算各族群之每日存活率 ( $l_x$ ) (age-specific survival rate)，每日繁殖率 ( $m_x$ ) (age-specific fecundity) 之資料，依 Chi (1997) 之軟體程式進行兩性生命表分析 (Chi and Liu, 1985)，所求得之族群介量包括內在增殖率 (intrinsic rate of increase,  $r_m$ )，依  $1 = \sum l_x m_x e^{-r(x+1)}$  式子求得，其中  $x$  是從 0 開始 (Goodman, 1982)，單位為日；終極增殖率 (finite rate of increase,  $\lambda$ )，公式為  $\lambda = e^r$ ；淨繁殖率 (net reproductive rate,  $R_0$ )，計算式為  $R_0 = \sum l_x m_x$  以及平均世代所需時間 (mean generation time,  $T$ )，其計算式為  $T = (\ln R_0)/r_m$ ，並將分析所得的結果製成表與圖。利用 SAS 之 Proc GLM 進行不同定溫下同一種寄主植物上各族群介量之變方分析 (ANOVA)，有顯著差異時，再以 Tukey's Studentized Range (HSD) Test 進行檢定 (SAS, 1999)，比較不同定溫下同一種寄主植物上棉蚜各族群介量間之差異。

## 結 果

### 齡別存活率及齡別繁殖率

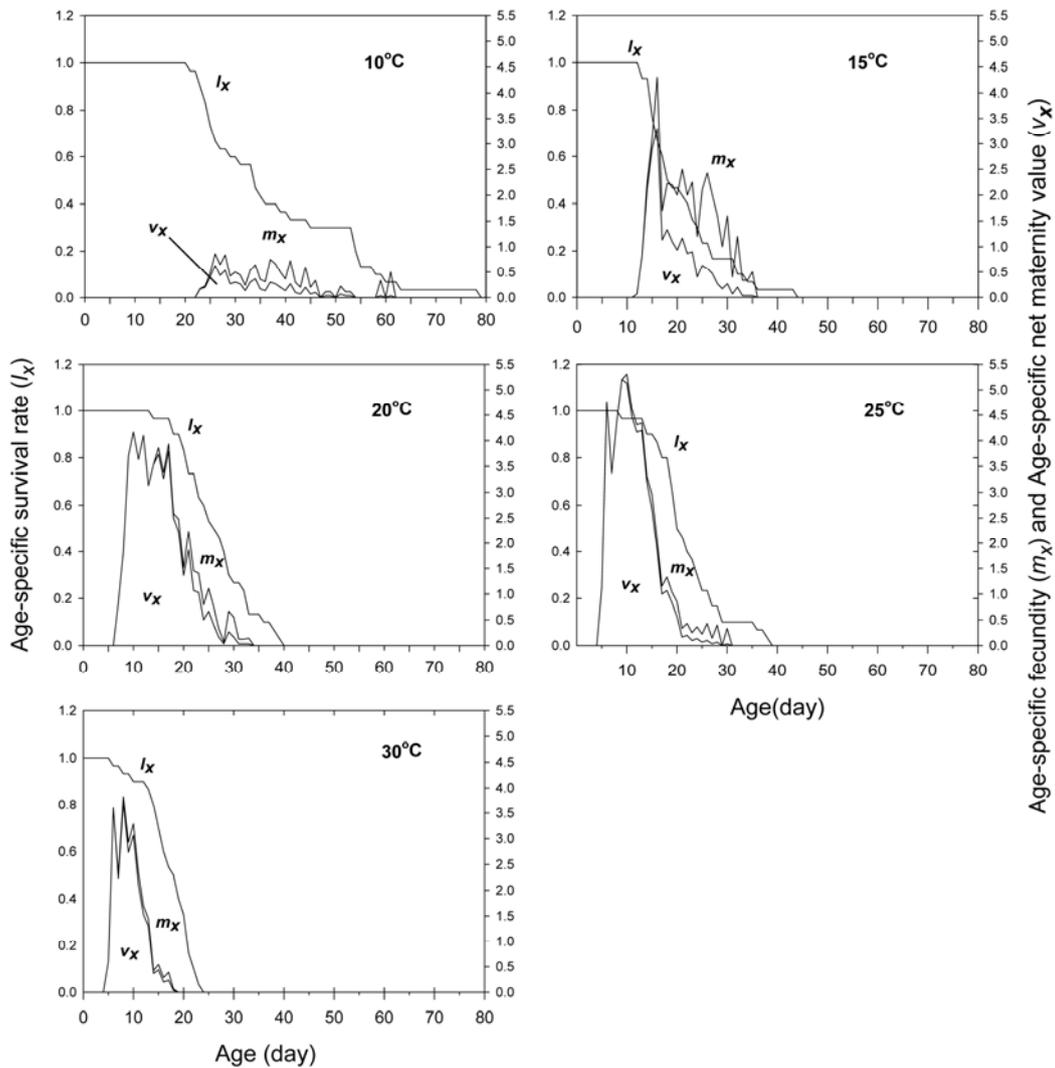
圖一、圖二及圖三分別為棉蚜在番石榴、紫花霍香薊及大花咸豐草上之齡別存活率 ( $l_x$ )



圖一 不同定溫下棉蚜在番石榴上之齡別存活率 ( $l_x$ )、齡別繁殖率 ( $m_x$ ) 及齡別淨增殖值 ( $v_x = l_x m_x$ )。  
 Fig. 1. Age-specific survival rate ( $l_x$ ), age-specific fecundity ( $m_x$ ) and age-specific net maternity value ( $v_x = l_x m_x$ ) of *Aphis gossypii* reared on *Psidium guajava* at various constant temperatures.

及齡別繁殖率 ( $m_x$ ) 曲線圖。由圖一棉蚜在番石榴上 15~30°C 下族群之齡別存活率 ( $l_x$ )，可看出隨溫度降低而存活時間延長，唯低溫 10°C 時族群 50% 自然死亡時間為 17 天，僅可存活 27 天為最短；15°C 時族群

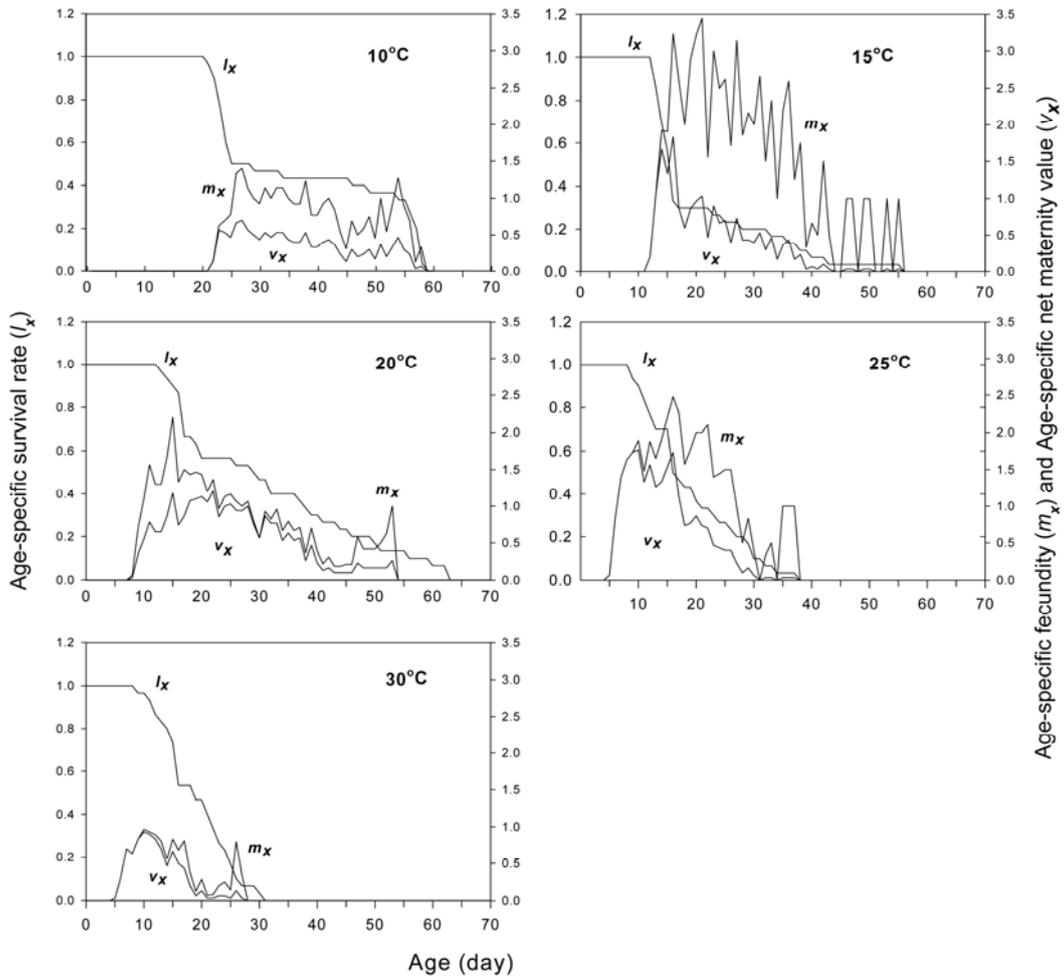
50% 自然死亡時間為 19 天，存活可達 75 天為最長；20°C 時族群 50% 自然死亡時間為 35 天，可存活 44 天；25°C 時族群 50% 自然死亡時間為 23 天，可存活 37 天；30°C 時族群 50% 自然死亡時間為 16 天，可存活



圖二 不同定溫下棉蚜在紫花霍香薊上之齡別存活率 ( $l_x$ )、齡別繁殖率 ( $m_x$ ) 及齡別淨增值 ( $v_x = l_x m_x$ )。  
 Fig. 2. Age-specific survival rate ( $l_x$ ), age-specific fecundity ( $m_x$ ) and age-specific net maternity value ( $v_x = l_x m_x$ ) of *Aphis gossypii* reared on *Ageratum houstonianum* at various constant temperatures.

29 天。齡別繁殖率 ( $m_x$ ) 則在 15~30°C 下，有不同表現，其開始繁殖的時間隨溫度升高而提前，15°C 時，開始產仔的時間在第 15 天，25°C 時則提前在第 4 天。其中以 25°C 時在第 10 天之繁殖高峰最大，平均每天每隻母蚜產 2.9 隻子代。

圖二為棉蚜在紫花霍香薊上族群之齡別存活率 ( $l_x$ )，亦隨溫度降低而延長時間，在低溫 10°C 時族群 50% 自然死亡時間為 31 天，棉蚜最長可存活達 78 天，各供試溫度中為最長者；15°C 時族群 50% 自然死亡時間為 18 天，最長可存活 43 天；20°C 時族群



圖三 不同定溫下棉蚜在大花咸豐草上之齡別存活率 ( $l_x$ )、齡別繁殖率 ( $m_x$ ) 及齡別淨增殖值 ( $v_x = l_x m_x$ )。  
 Fig. 3. Age-specific survival rate ( $l_x$ ), age-specific fecundity ( $m_x$ ) and age-specific net maternity value ( $v_x = l_x m_x$ ) of *Aphis gossypii* reared on *Bidens pilosa* at various constant temperatures.

50% 自然死亡時間為 25 天，可存活 39 天；25°C 時族群 50% 自然死亡時間為 20 天，可存活 38 天；而於 30°C 時族群 50% 自然死亡時間為 17 天，僅可存活 23 天為最短。由齡別繁殖率 ( $m_x$ ) 曲線可看出在低溫 10°C 時，開始產仔時間在第 22 天，至 25°C 及 30°C 時則在第 5 天即開始，有隨溫度升高而提前開始的趨勢。在 25°C 時於第 9 天

繁殖高峰達到最大，平均每天每隻母蚜產 5.3 隻子代。

圖三為棉蚜在大花咸豐草上族群之齡別存活率 ( $l_x$ )，在低溫 10°C 時族群 50% 自然死亡時間為 25 天，存活可達 58 天；15°C 時族群 50% 自然死亡時間為 15 天，可存活 55 天；而 20°C 時族群 50% 自然死亡時間為 28 天，可存活達 62 天為最長；25°C 時

表一 不同定溫下棉蚜飼養於三種寄主植物上之族群介量

Table 1. Population parameters of *Aphis gossypii* reared on three host plants at various constant temperatures

Host plant	Temp. (°C)				
	10	15	20	25	30
	$r_m^{1)}$				
<i>P. guajava</i>	—	0.0822 ± 0.0099 d <sup>2)</sup>	0.2136 ± 0.0067 b	0.3924 ± 0.0074 a	0.2046 ± 0.0300 c
<i>A. houstonianum</i>	0.0620 ± 0.0083 e	0.1847 ± 0.0064 d	0.3526 ± 0.0079 c	0.5106 ± 0.0018 a	0.4434 ± 0.0108 b
<i>B. pilosa</i>	0.0823 ± 0.0068 d	0.1677 ± 0.0141 c	0.2313 ± 0.0162 b	0.3214 ± 0.0160 a	0.2287 ± 0.0272 b
	$R_0$				
<i>P. guajava</i>	—	10.9 ± 0.6 c	25.5 ± 0.4 b	36.4 ± 0.5 a	5.8 ± 0.3 d
<i>A. houstonianum</i>	6.3 ± 0.3 e	19.8 ± 0.5 d	48.1 ± 0.6 b	48.9 ± 0.6 a	22.1 ± 0.3 c
<i>B. pilosa</i>	13.8 ± 0.5 d	18.7 ± 0.9 c	35.1 ± 1.1 a	23.6 ± 0.6 b	8.7 ± 0.3 e
	$T$				
<i>P. guajava</i>	—	30.0 ± 0.2 a	15.2 ± 0.1 b	9.2 ± 0.1 c	8.8 ± 0.1 d
<i>A. houstonianum</i>	30.6 ± 0.2 a	16.2 ± 0.1 b	11.0 ± 0.1 c	7.6 ± 0.1 d	7.0 ± 0.1 e
<i>B. pilosa</i>	32.4 ± 0.1 a	17.8 ± 0.1 b	15.6 ± 0.2 c	9.9 ± 0.1 d	9.7 ± 0.1 e
	$\lambda$				
<i>P. guajava</i>	—	1.0829 ± 0.0019 d	1.2375 ± 0.0182 b	1.4800 ± 0.0017 a	1.2199 ± 0.0065 c
<i>A. houstonianum</i>	1.0619 ± 0.0016 e	1.2020 ± 0.0014 d	1.4221 ± 0.0017 c	1.6653 ± 0.0556 a	1.5573 ± 0.0025 b
<i>B. pilosa</i>	1.0844 ± 0.0013 e	1.1789 ± 0.0030 d	1.2566 ± 0.0032 b	1.3766 ± 0.0033 a	1.2506 ± 0.0051 c

<sup>1)</sup>  $r_m$ : intrinsic rate of increase ( $d^{-1}$ ).  $R_0$ : net reproduction rate (offspring/female).  $T$ : mean generation time (d).  $\lambda$ : finite rate of increase ( $d^{-1}$ )

<sup>2)</sup> Mean ( $\bar{x} \pm SEM$ ) within each row followed by the same letter are not significantly different ( $p < 0.05$ , Tukey's HSD)

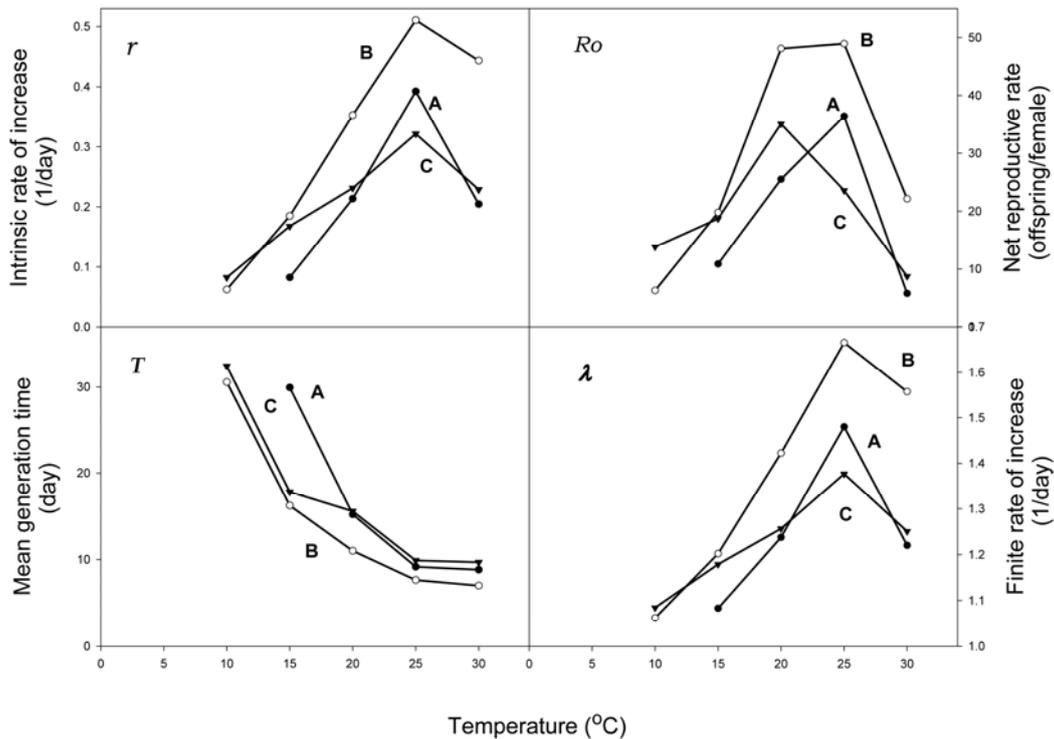
族群 50% 自然死亡時間為 16 天，可存活 37 天；以 30°C 時族群 50% 自然死亡時間為 18 天，可存活 30 天為最短。齡別繁殖率 ( $m_x$ ) 在低溫 10°C 時，起始時間在第 21 天，溫度升高至 25°C 及 30°C 時則提前在第 5 天即開始，於 15°C 時在第 20 天繁殖高峰達到最大，平均每天每隻母蚜產 3.4 隻子代。

由  $l_x$  與  $m_x$  之乘積繪得曲線  $v_x$  (age-specific net maternity value)，同時呈現於圖中， $v_x$  曲線下所涵蓋之面積即為淨增殖率 ( $R_0$ )。

### 族群介量

由以上生命表資料，求得各個定溫下不同寄主植物上棉蚜之族群介量，表一為棉蚜在三種寄主植物之族群介量。其中棉蚜在番石榴上

除低溫 10°C 時無法求得外，各定溫下之內在增殖率 ( $r_m$ )，由 15°C 之 0.0822 (1/day) 隨溫度上升而有明顯增加，至 25°C 時之 0.3924 (1/day) 達最大，溫度再升至 30°C 時， $r_m$  值反而降低至 0.2046 (1/day)。淨增殖率 ( $R_0$ ) 以 25°C 之 36.4 子代/♀ 顯著高於 20°C 時之 25.5 子代/♀ 及 15°C 時之 10.9 子代/♀，而以 30°C 時之 5.8 子代/♀ 最低。平均世代時間 ( $T$ ) 以 15°C 時最長，為 30.0 天，隨溫度的上升而世代時間逐漸縮短，至 30°C 時之 8.8 天為最短。終極增殖率 ( $\lambda$ ) 之變化趨勢與  $r_m$  值相似，皆大於 1，表示棉蚜族群在 15°C 至 30°C 情況下為正成長，且隨溫度升高而終極增殖率加快，其中以 25°C 時之 1.4800 (1/day) 為最大，15°C 時之 1.0829 (1/day) 為最小。



圖四 不同溫度下棉蚜在不同寄主植物上族群介量之比較。

Fig. 4. Comparisons of population parameters of *Aphis gossypii* reared on various host plants at various temperatures. (A: *Psidium guajava*; B: *Ageratum houstonianum*; C: *Bidens pilosa*).

棉蚜在紫花霍香薊上各定溫下之內在增殖率 ( $r_m$ )，由 10°C 之 0.0620 (1/day) 隨溫度上升而有明顯增加，至 25°C 時之 0.5106 (1/day) 達到最大，於 30°C 時  $r$  值稍降低為 0.4434 (1/day)。淨增殖率 ( $R_0$ ) 以 25°C 時之 48.9 子代/♀ 顯著高於其他溫度下者，而以 10°C 時之 6.3 子代/♀ 為最低。平均世代時間 ( $T$ ) 以 10°C 時為最長，為 30.6 天，隨溫度的上升而世代時間逐漸縮短，至 30°C 時之 7.0 天為最短。終極增殖率 ( $\lambda$ ) 之變化趨勢與  $r_m$  值相似，皆大於 1，表示棉蚜族群在 10 至 30°C 情況下為正成長，其中以 25°C 時之 1.6653 (1/day) 為最大，10°C 時之 1.0619 (1/day) 為最小。

棉蚜在大花咸豐草上各定溫下之內在增殖率 ( $r_m$ )，由 10°C 之 0.0823 (1/day) 隨溫度上升而有顯著增加，至 25°C 時之 0.3214 (1/day) 達最大，溫度再升至 30°C 時， $r$  值亦有降低的趨勢為 0.2287 (1/day)。淨增殖率 ( $R_0$ ) 以 20°C 之 35.1 子代/♀ 為最高，顯著高於其他溫度下者，而以 30°C 時之 8.8 子代/♀ 為最低。平均世代時間 ( $T$ ) 以 10°C 時為最長，為 32.4 天，隨溫度的上升而世代時間逐漸縮短，至 30°C 時之 9.7 天為最短。終極增殖率 ( $\lambda$ ) 之變化趨勢與  $r_m$  值相似，皆大於 1，表示棉蚜族群在 10 至 30°C 情況下為正成長，其中以 25°C 時之 1.3766 (1/day) 為最大，10°C 時之 1.0844 (1/day) 為最小。

為最小。

將不同定溫下棉蚜在不同寄主植物上之族群介量加以比較，繪於圖四，由圖中可看出內在增殖率 ( $r_m$ ) 與終極增殖率 ( $\lambda$ ) 皆以在紫花霍香薊上者為高，表示棉蚜在紫花霍香薊上的族群增長較快。淨增殖率 ( $R_0$ ) 除在低溫 10°C 時以在大花咸豐草上者較高外，在 15~30°C 時皆以在紫花霍香薊者高於其他二種植物。平均世代時間 ( $T$ ) 在三種寄主植物上皆隨溫度升高而縮短，在各溫度下均以在紫花霍香薊者為最短。

## 討 論

生命表及族群介量是一種檢測蚜蟲在不同植株上發育表現的良好指標，可判定蚜蟲在寄主植物上的適應程度 (Annan *et al.*, 1997)。由試驗結果可知，在不同定溫下棉蚜在不同寄主植物上之內在增殖率 ( $r_m$ ) 皆為正值，表示棉蚜族群在 10~30°C 都可增殖成長。棉蚜在不同寄主植物上皆於 25°C 時增長最快，其中又以在紫花霍香薊上最快，在番石榴上者次之，在大花咸豐草上者最慢。由此可知，棉蚜較適應在紫花霍香薊上生存繁殖。

25°C 時，棉蚜在紫花霍香薊上有最大的內在增殖率 ( $r_m$ ) 為 0.5106 (1/day)，乃因其有較快的發育速率及較高的齡別繁殖率，此  $r_m$  值較同溫度下飼育在胡瓜上之 0.556 (1/day) (van Steenis and El-Khawass, 1995) 為低，與飼育在葫蘆瓜上之 0.507 (1/day) (Liu and Perng, 1987)、飼育在南瓜上之 0.496 (1/day) (Aldyhim and Khalil, 1993) 相近，而較百合上之 0.3101 (1/day) (Liu *et al.*, 2000) 及棉花上之 0.386 (1/day) (Xia *et al.*, 1999) 為高。

於不同定溫下棉蚜在不同寄主植物上之

淨增殖率 ( $R_0$ ) 亦以在 25°C 時具最大值，以在紫花霍香薊上可達 48.93 子代/♀ 為最高，較低於飼育在葫蘆瓜上之 88.29 子代/♀ (Liu and Perng, 1987)、南瓜上之 79.7 子代/♀ (Aldyhim and Khalil, 1993)、田間胡瓜上之 53.0 子代/♀ (van Steenis and El-Khawass, 1995) 及網室胡瓜上之 51.6 子代/♀ (Kocourek *et al.*, 1994)，而較飼育在棉花上之 44.7 子代/♀ (Kersting *et al.*, 1999) 及 24.4 子代/♀ (Xia *et al.*, 1999) 為高。

在不同定溫下棉蚜在不同寄主植物上的平均世代時間 ( $T$ )，皆隨溫度升高而縮短，以 30°C 時所需時間最短，此結果與多位學者之報告均相一致 (Komazaki, 1982; Kocourek *et al.*, 1994; Kersting *et al.*, 1999; Xia *et al.*, 1999)。

綜合而言，棉蚜的族群增殖潛能在不同植物種類間之表現具有相當大的變異。本研究除了顯現棉蚜在廣泛分佈之紫花霍香薊與大花咸豐草上有極佳之族群介量表現外，甚至在高低溫不利之條件下亦能有頗佳之表現，對於廣食性之棉蚜而言，顯示其對多變環境之廣泛高適應能力。因此，除了針對一般栽培作物管理外，對於田間可提供棉蚜高增殖潛能之野草，特別要注意加以適當管理，以達防治之效。

## 引用文獻

- Aldyhim, Y. N., and A. F. Khalil. 1993. Influence of temperature and daylength on population development of *Aphis gossypii* on *Cucurbita pepo*. *Entomol. Exp. Appl.* 67: 167-172.
- Annan, I. B., W. M. Tingey, and G. A. Schaefer. 1997. Population dynamics and clonal comparisons of cowpea

- aphid (Homoptera: Aphididae) on resistant and susceptible cowpea cultivars. *Environ. Entomol.* 26: 250-255.
- Chi, H.** 1997. Computer Program for the Age-stage, Two-sex Life Table Analysis. National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan.
- Chi, H., and H. Liu.** 1985. Two new methods for the study of insect population ecology. *Bull. Inst. Zool. Acad. Sin.* 24: 225-240.
- Dixon, A. F. G., and D. M. Glen.** 1971. Morph determination in the bird cheery-oat aphid, *Rhopalosiphum padi* L. *Ann. Appl. Biol.* 68: 11-21.
- Goodman, D.** 1982. Optimal life histories, optimal notation, and the value of reproductive value. *Am. Nat.* 119: 803-823.
- Hwang, Y. B.** 1988. Life table at various photoperiods and population fluctuations of the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover. Master's thesis, Graduate Institute of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan. (in Chinese)
- Kersting, U., S. Satar, and N. Uygun.** 1999. Effect of temperature on development rate and fecundity of apterous *Aphis gossypii* Glover (Hom., Aphididae) reared on *Gossypium hirsutum* L. *J. Appl. Entomol.* 123: 23-27.
- Kocourek, F., J. Havelka, J. Berankovak, and V. Jarosik.** 1994. Effect of temperature on developmental rate and intrinsic rate of increase of *Aphis gossypii* reared on greenhouse cucumber. *Entomol. Exp. Appl.* 71: 59-64.
- Komazaki, S.** 1982. Effects of constant temperatures on population growth of three aphid species, *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy), *Aphis citricola* van der Goot and *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) on citrus. *Appl. Entomol. Zool.* 17: 75-81.
- Liu, Y. C., and J. J. Perng.** 1987. Population growth and temperature-dependent effect of cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover. *Chinese J. Entomol.* 7: 95-111. (in Chinese)
- Liu, Y. C., M. H. Kuo, and S. C. Yang.** 2000. The development, fecundity and life table of *Aphis gossypii* Glover on lily. *Plant Prot. Bull.* 42: 1-10. (in Chinese)
- Lu, F. M., and H. S. Lee.** 1987. Seasonal occurrence of the insect pests on eggplants. *Plant Prot. Bull.* 29: 61-70. (in Chinese)
- Sandström, J., A. Telang, and N. A. Moran.** 2000. Nutritional enhancement of host plants by aphids-a comparison of three aphid species on grasses. *J. Insect Physiol.* 46: 33-40.
- SAS Institute.** 1999. SAS/STAT User's Guide, version 8. SAS Institute, Cary, N. C.
- van Steenis, M. J., and K. A. M. H. El-Khawass.** 1995. Life history of *Aphis gossypii* on cucumber: influence of temperature, host plant and

- parasitism. Entomol. Exp. Appl. 76: 121-131.
- Weibull, J. H. W.** 1993. Bird cherry-oat aphid (Homoptera: Aphididae) performance on annual and perennial temperate region. Environ. Entomol. 22: 149-153.
- Wen, H. C., and H. S. Lee.** 1985. Seasonal occurrence of the shoot insects and their control on guava. J. Agric. Res. China 34: 105-109. (in Chinese)
- Yu, J. Z., Y. C. Liu, and B. H. Chen.** 1997. Resistance of three muskmelon cultivars to *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). Chinese J. Entomol. 17: 245-256. (in Chinese)
- Xia, J. Y., W. van der Werf, and R. Rabbinge.** 1999. Influence of temperature on bionomics of cotton aphid, *Aphis gossypii*, on cotton. Entomol. Exp. Appl. 90: 25-35.
- Zhang, X. X., J. Y. Zhao, G. X. Zhang, and X. F. Chen.** 2001. Studies on population adaptation and differentiation of *Aphis gossypii* Glover among host plant transplantation. Acta Ecol. Sin. 21: 106-111. (in Chinese)

收件日期：2009年9月7日

接受日期：2009年10月26日

# The Population Parameters of Cotton Aphid, *Aphis gossypii* Glover, on Three Host Plants at Various Constant Temperatures

Hsiu-Hwa Hao<sup>1\*</sup>, and Yu-Chang Liu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, Fengshan City, Kaohsiung County 83052, Taiwan

<sup>2</sup> Department of Entomology, National Chung-Hsing University, Taichung City 40227, Taiwan

## ABSTRACT

The population parameter of cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover) on three host plants (*Psidium guajava*, *Ageratum houstonianum*, and *Bidens pilosa*) showed that the highest intrinsic rate of increase ( $r_m$ ) and the finite rate of increase ( $\lambda$ ) were at 25°C, of which  $r = 0.3924/\text{day}$  and  $\lambda = 1.4800/\text{day}$  on *P. guajava*,  $r_m = 0.5106/\text{day}$  and  $\lambda = 1.6653/\text{day}$  on *A. houstonianum*, and  $r_m = 0.3214/\text{day}$  and  $\lambda = 1.3766/\text{day}$  on *B. pilosa*. The highest net reproductive rates ( $R_0$ ) were 36.4 and 48.9 on *P. guajava* and *A. houstonianum*, respectively, at 25°C, and 35.1 offspring/female on *B. pilosa* at 20°C. The mean generation time ( $T$ ) on the three host plants was reduced by an increase in temperature, the shortest was 8.8 days on *P. guajava*, 7.0 days on *A. houstonianum*, and 9.7 days on *B. pilosa*, respectively, all at 30°C.

**Key words:** cotton aphid, temperature, population parameters, host plant

\* Corresponding email: hao@fthes-tari.gov.tw