



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Effects of Temperature on the Development, Adult Longevity, Activity and Oviposition of the Spiralling Whitefly, *Aleurodicus dispersus* Russell (Homoptera : Aleyrodidae) **【Research report】**

溫度對螺旋粉虱 (*Aleurodicus dispersus* Russell) 發育、成蟲壽命、活動及產卵之影響 **【研究報告】**

Hung-Chich Wen, Tung-Ching Hsu, Chiou-Nan Chen
溫宏治、許洞慶、陳秋男

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1994/01/26 Available online: 1994/06/01

Abstract

The development of the immature stages of *Aleurodicus dispersus* was studied by rearing on *Canna indica* in growth chambers set at 10、15、18、20、22、25、28、30 and 32°C. A curvilinear relationship was obtained between temperature and developmental rate within the temperature range, and a linear regression was shown from 15 to 25°C. Based on this linear regression, the developmental threshold and accumulated temperature for the egg, 1st instar, 2nd instar and 3rd + 4th instar nymph were estimated to be 4.6 ± 0.41 , 8.8 ± 0.43 , 8.2 ± 0.26 , 9.8 ± 0.69 °C and 170, 68, 89, 105 day-°C, respectively. A total of 433 day-°C was required for completing the development from egg to pupal stage. Adults were active at 12.3 to 32.3°C. The heat and chill coma were 45.5 and 5.2°C, respectively. Adult life span shortened as temperature reared from 15°C to 30°C. Mean fecundity ranged from 10.0 ± 7.50 to 17.0 ± 9.0 eggs with a maximum (28 ± 14.5 eggs per female) at 25°C.

摘要

於10、15、18、20、22、25、28、30及32°C之定溫生長箱內以美人蕉 (*Canna indica*) 苗飼育螺旋粉虱 (*Aleurodicus dispersus* Russell)，觀察其發育情形，結果在10°C死亡率過高，由15至32°C時，其各蟲期之發育速率與溫度呈拋物線關係，但在15至25°C之間則呈直線關係，據此推算各蟲期之發育臨界低溫分別為卵 4.6 ± 0.4 °C；第1齡若蟲 8.8 ± 0.4 °C；第2齡若蟲 8.2 ± 0.3 °C；第3-4齡若蟲(蛹) 9.8 ± 0.7 °C；由卵至第4齡若蟲(蛹) 7.8 ± 0.3 °C。完成卵至蛹之有效積溫為433日度(day-°C)。成蟲活動範圍為12.3-32.3°C，於8.6°C以下開始昏迷現象，至5.2°C時則完全靜止，溫度高於40.2°C則昏迷。成蟲於15°C-30°C之壽命隨溫度之上升而縮短，雌蟲由 18.5 ± 6.5 天減至 10.0 ± 2.1 天；雄蟲由 17.5 ± 5.7 天減至 8.0 ± 2.1 天。雌蟲平均產卵量為 17.0 ± 9.0 粒至 10.0 ± 7.5 粒，在25°C時產卵量最多為 28.0 ± 14.5 粒。

Key words: Spiralling whitefly, threshold low temperature, activity, adult longevity, egg-laying.

關鍵詞: 螺旋粉虱、發育臨界低溫、成蟲壽命、活動、產卵。

Full Text:  [PDF\(0.46 MB\)](#)

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

溫度對螺旋粉蝨(*Aleurodicus dispersus* Russell) 發育、成蟲壽命、活動及產卵之影響

溫宏治 鳳山熱帶園藝試驗分所 高雄縣鳳山市郵政第 16 號信箱

許洞慶 國立台灣大學植物病蟲害學系 台北市羅斯福路四段 1 號

陳秋男 行政院農業委員會 台北市南海路 37 號

摘 要

於 10、15、18、20、22、25、28、30 及 32°C 之定溫生長箱內以美人蕉 (*Canna indica*) 苗飼育螺旋粉蝨 (*Aleurodicus dispersus* Russell)，觀察其發育情形，結果在 10°C 死亡率過高，由 15 至 32°C 時，其各蟲期之發育速率與溫度呈拋物線關係，但在 15 至 25°C 之間則呈直線關係，據此推算各蟲期之發育臨界低溫分別為卵 $4.6 \pm 0.4^\circ\text{C}$ ；第 1 齡若蟲 $8.8 \pm 0.4^\circ\text{C}$ ；第 2 齡若蟲 $8.2 \pm 0.3^\circ\text{C}$ ；第 3~4 齡若蟲(蛹) $9.8 \pm 0.7^\circ\text{C}$ ；由卵至第 4 齡若蟲(蛹) $7.8 \pm 0.3^\circ\text{C}$ 。完成卵至蛹之有效積溫為 433 日度 ($\text{day} \cdot ^\circ\text{C}$)。成蟲活動範圍為 12.3~32.3°C，於 8.6°C 以下開始昏迷現象，至 5.2°C 時則完全靜止，溫度高於 40.2°C 則昏迷。成蟲於 15°C~30°C 之壽命隨溫度之上升而縮短，雌蟲由 18.5 ± 6.5 天減至 10.0 ± 2.1 天；雄蟲由 17.5 ± 5.7 天減至 8.0 ± 2.1 天。雌蟲平均產卵量為 17.0 ± 9.0 粒至 10.0 ± 7.5 粒，在 25°C 時產卵量最多為 28.0 ± 14.5 粒。

關鍵詞：螺旋粉蝨、發育臨界低溫、成蟲壽命、活動、產卵。

Effects of Temperature on the Development, Adult Longevity, Activity and Oviposition of the Spiralling Whitefly, *Aleurodicus dispersus* Russell (Homoptera: Aleyrodidae)

Hung-Chieh Wen Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, P.O.Box.16, Fengshan, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

The development of the immature stages of *Aleurodicus dispersus* was studied by rearing on *Canna indica* in growth chambers set at 10、15、18、20、22、25、28、30 and 32°C. A curvilinear relationship was obtained between temperature and developmental rate within the temperature range, and a linear regression was shown from 15 to 25°C. Based on this linear regression, the developmental threshold and accumulated temperature for the egg, 1st instar, 2nd instar and 3rd + 4th instar nymph were estimated to be 4.6 ± 0.41 , 8.8 ± 0.43 , 8.2 ± 0.26 , 9.8 ± 0.69 °C and 170, 68, 89, 105 day-°C, respectively. A total of 433 day-°C was required for completing the development from egg to pupal stage. Adults were active at 12.3 to 32.3°C. The heat and chill coma were 45.5 and 5.2°C, respectively. Adult life span shortened as temperature reared from 15°C to 30°C. Mean fecundity ranged from 10.0 ± 7.50 to 17.0 ± 9.0 eggs with a maximum (28 ± 14.5 eggs per female) at 25°C.

Key words: Spiralling whitefly, threshold low temperature, activity, adult longevity, egg-laying.

前 言

螺旋粉蝨(*Aleurodicus dispersus* Russell)原生地為中、南美之新熱帶區, 1981年侵入亞洲。主要分布於熱帶與亞熱帶地區, 包括西印度群島、南美、太平洋群島及東南亞等地(Russell, 1965; Mound and Halsey, 1978; Lai *et al.*, 1982; Martin and Lucas, 1984; Megir, 1987; Anonymous, 1986; Anonymous, 1988; Martin, 1989; Wuesekera and Kudagamage, 1990; Kajita *et al.*, 1991; Medina-Gaud *et al.*, 1991)。該蟲食性甚雜, 據1990年Kumashiro私人信函提及夏威夷之寄生多達177種, 而於台灣調查其寄

主亦有64科144種(Wen *et al.*, 1994)。其為害方式主要係以若蟲棲於葉背吸食葉內之養液, 且分泌蜜露誘發煤病, 阻礙葉片之光合作用, 致使植株活力減弱; 在美國佛羅里達州尚可能傳播可可椰子萎凋病(Weems, 1971)。螺旋粉蝨係1988年侵入台灣之新害蟲, 其生態資料尚付缺如。本文報告溫度對該蟲各期發育、成蟲壽命、活動及產卵之影響。

材料與方法

一、溫度對各蟲期發育之影響

於網室內盆栽美人蕉(*Canna indica*)

苗，一週後蕉苗成活，接入螺旋粉蝨成蟲任其自然產卵，而後清除多餘卵粒，使每一蕉苗保留5粒卵，記錄產卵時間，立刻移入溫度分別設定在10、15、18、20、22、25、28、30及32°C等，光週期設為L:D=12:12，濕度為65~70%之植物生長箱(名器牌F-360DN)內，每箱放入20株蕉苗(即100個卵粒)，逐日取出以放大鏡觀察至成蟲羽化為止，計算各蟲期發育所需時間。

二、溫度對螺旋粉蝨成蟲活動之影響

a. 將26°C之溫水300 ml 倒入800 ml 之燒杯中，將螺旋粉蝨成蟲5隻及一支溫度計分別放入口徑1公分、高18公分之試管中，然後將試管一齊放入燒杯中，逐次加入碎冰粒，使試管中溫度每分鐘下降平均約0.45°C (0.3~0.6°C)，記錄該成蟲活動狀態，重複試驗5次。

b. 準備方法同上，待試管就緒後，以電溫器慢慢加熱，使試管中溫度每分鐘上升平均約0.85°C (0.4~1.2°C)，記錄成蟲活動狀態，重複5次。

c. 觀察：用放大鏡觀察及記錄螺旋粉蝨成蟲在不同溫度下，所發生反應之行為，行為之確定係以3隻或3隻以上有相同反應為準，並記錄觀察時間。

三、成蟲壽命觀察

將初羽化成蟲雌雄各5隻分別置入盆栽的美人蕉上，蕉苗並罩上高14 cm，直徑8 cm 壓克力圓筒，其筒之中段相對兩邊各開一個直徑5 cm 圓洞，筒的上端蓋以紗布以利通氣，並分別置入12、15、20、25、30、32及35°C之定溫箱中，每溫度6盆苗即6重複，並調整光週期為L:D=12:12，濕度為65~70%，每天分上、下午觀察其存活情形。

四、產卵量及卵孵化率之調查

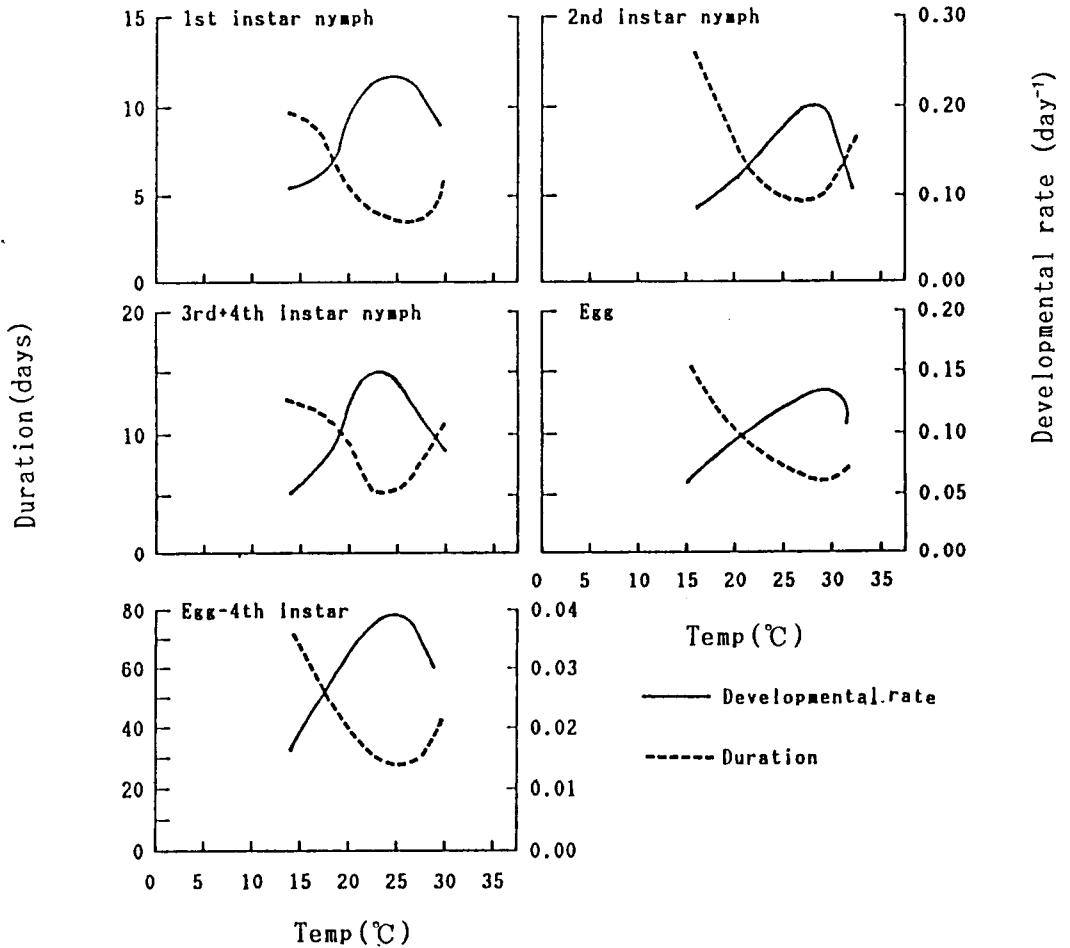
將圓筒罩在有4~5葉片的盆栽美人蕉

上，圓筒罩大小及置法與前項「成蟲壽命」試驗同，成蟲取自田間健康蛹置於室溫24.5°C下羽化出，供為接蟲蟲源，而後分別置於定溫15、20、25、30及32°C下之定溫箱內，每溫度內各筒分別接入1雌1雄、1雌2雄及1雌3雄之1日齡成蟲，並餵以10%蜂蜜水，任其交尾產卵，每日檢定產卵數，每處理重複12次，計算單雌之產卵量、產卵期長短及孵化率。

結果與討論

一、溫度對各蟲期發育日數與存活率之影響

除10°C因飼養過程死亡率偏高而不列入記錄，各齡期在不同溫度下所需發育日數如圖一。卵在15~32°C之發育期為 $15 \pm 0.7 \sim 8 \pm 0.8$ 天；發育速率以30°C最快。第1齡若蟲為 $10 \pm 0.7 \sim 5 \pm 0.3$ 天；發育速率以25°C最快。第2齡若蟲為 $14 \pm 1.0 \sim 8 \pm 0.5$ 天；發育速率以28°C最快。第3~4齡若蟲為 $16 \pm 1.0 \sim 11 \pm 1.0$ 天；發育速率以25°C之最快。由卵至第4齡若蟲(蛹)為 $55 \pm 3.6 \sim 33 \pm 1.5$ 天；發育速率則以28°C最快。由此可知螺旋粉蝨之卵至蛹期發育所需之時間於15~28°C間皆隨溫度升高而縮短，至28°C時所需時間最短，25°C次之，溫度在28~32°C時，溫度愈高發育期反而增長，此與Gerling等人(1986)飼養觀察煙草粉蝨之發育也有相同現象。另觀察飼養過程中各蟲期之存活情形如圖二，溫度於15°C時，以卵之存活率最低僅56%，其他蟲期約70%；當溫度於20~30°C之間時，除卵於30°C及第2齡若蟲於20°C存活率較低外，其他各齡期於不同溫度之存活率介於85~90%之間，32°C時各齡期存活率大多數降至75%以下，其中以第3~4齡若蟲最顯著。大致上各蟲期於不同溫度下其存活率不相同，由卵至成蟲羽化之總存



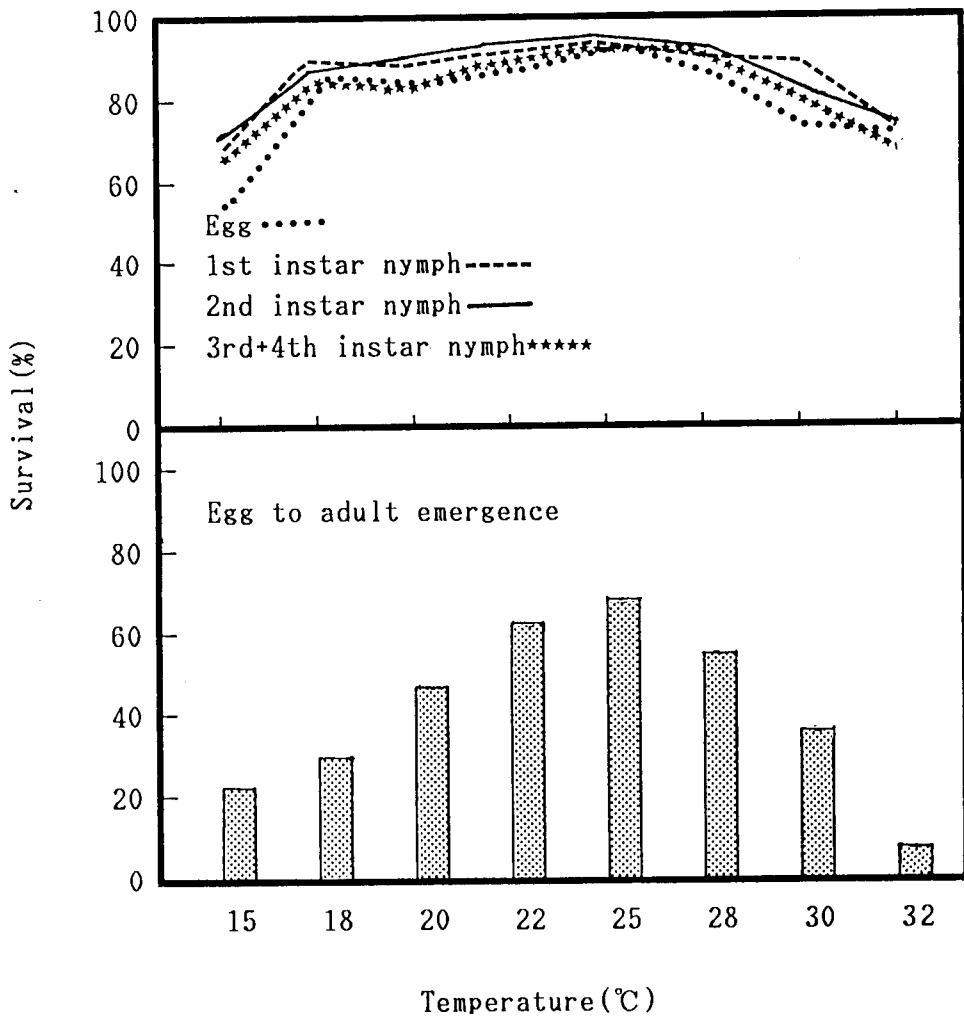
圖一 螺旋粉蠹幼期之發育與溫度之關係。

Fig. 1. Development of the immature stages of *Aleurodicus dispersus* in relation to temperature.

活率(圖三)中以 25°C 最高為 70.3%，22°C 次之為 63.2%，28°C 再次之為 58.1%，15°C 最低僅 23.4%，顯然低溫較不利其存活。此點可証實 Cherry (1979)所提出低溫地區可限制本蟲蔓延之觀點。另綜合卵至 4 齡若蟲於各種溫度之發育速率，大致於 22 至 32°C 發育速率最快，其中又以 22°C 及 25°C 之存活率最高，故 22 至 25°C 為其繁殖最適溫，田間觀察其於秋季發生較嚴重，除了因氣候乾旱外，應與氣溫較接近 22-25°C 有關。

二、各期發育速率、發育臨界低溫及有效積溫

在 15~32°C 各齡期之發育速率與溫度大致呈拋物線關係(圖一)。但在 15~25°C 則呈直線關係。以 X-截距法(X-intercept method) (Campbell *et al.*, 1974; Vankirk & Aliniaze, 1981)。求得各發育期之發育臨界低溫與有效積溫(K)，結果列於表一。由卵至第 3~4 齡若蟲(蛹)之發育臨界低溫分別為 4.6±0.4、8.8±0.4、8.2±0.3、9.8±0.7°C，



圖二 螺旋粉蝨於不同溫度下卵和各若蟲期及全發育期之存活率。

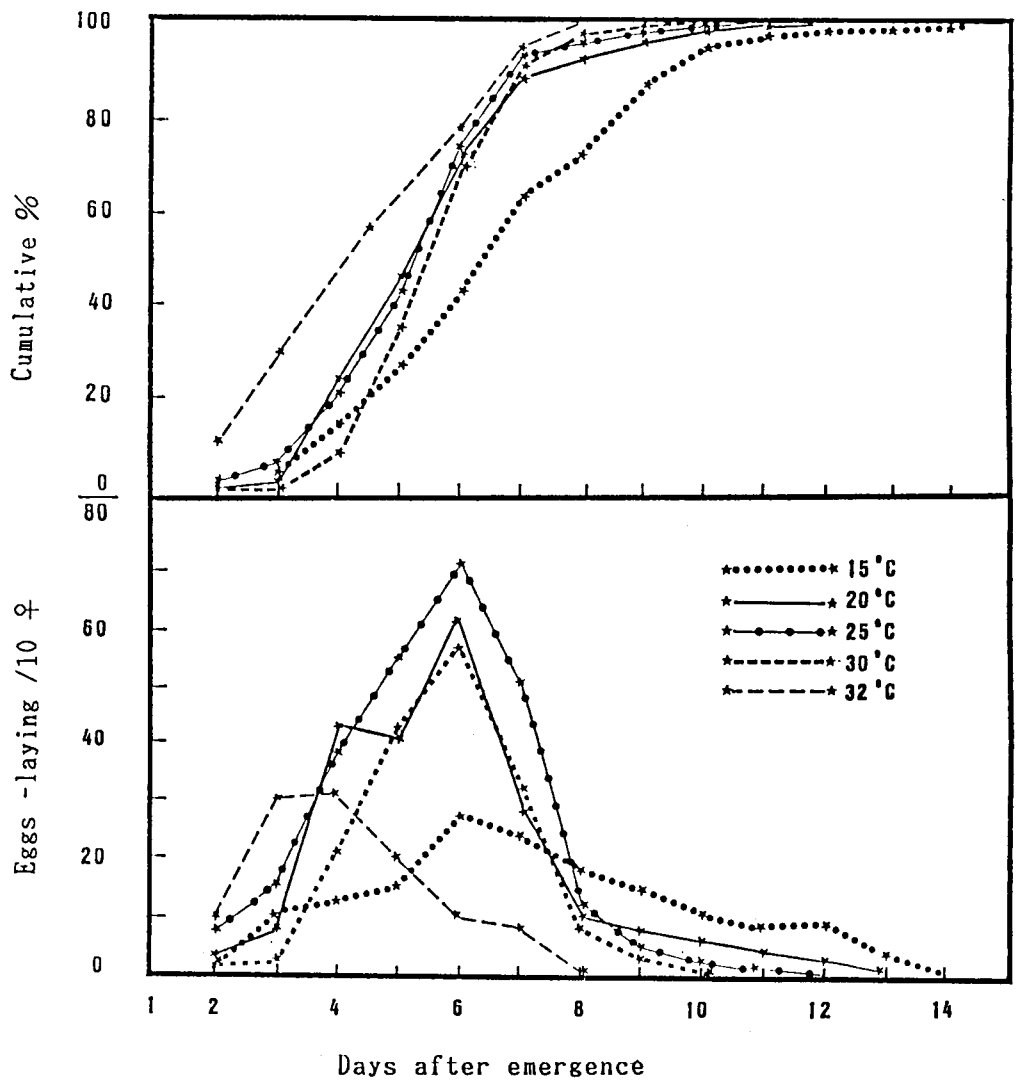
Fig. 2. The survival of egg and immature stages and total developmental (from egg to adult emergence) stage of *Aleurodicus dispersus* at different temperatures.

而有效積溫分別為 170、68、89、105 日度 (day-degree, D-D)。整個由卵至第 4 齡若蟲之發育臨界低溫與有效積溫為 $7.8 \pm 0.3^\circ\text{C}$ 與 433 D-D。根據 1992 年鳳山地區螺旋粉蝨若蟲及成蟲可正常發育 (15-30°C) 之積溫 7,238

度，利用有效積溫法預測該蟲一年發生代數約 16 代，然田間之發生代數是否有 16 代，尚待進一步求證。

三、溫度對螺旋粉蝨成蟲活動之影響

由於螺旋粉蝨係以成蟲期為移動期，為



圖三 螺旋粉蟲在五種溫度下之逐日產卵量及累積產卵曲線。

Fig. 3. Daily and cumulative egg-laying of *Aleurodicus dispersus* at different temperature.

了解田間成蟲在不同季節受氣溫影響之活動狀況，乃於室內不同溫度下測試成蟲活動情況，測試觀察結果如表二，當溫度由 26°C 以每分鐘下降平均 0.45°C 之速率至 12.3°C 時，其行動逐漸減緩；至 8.6°C 時，有呈昏迷但翅

及足仍有顫動現象，至 5.2°C 時完全靜止，故其低溫不活動帶為 5.2~8.6°C，5.2°C 經 15 分鐘時則達致死低溫狀態；再由 26°C 以每分鐘上升平均 0.85°C 之速度，至 32.3°C 時成蟲行動急馳，後溫度再升高行動逐漸減緩，至

表一 螺旋粉蠱在15~25°C間發育速率(\dot{Y})與溫度(X)之關係及其發育臨界低溫與有效積溫

Table 1. Linear regression equations between developmental rate(\dot{Y}) and temperature(X) and the temperature requirements for the development of each immature stage of *Aleurodicus dispersus* on *Canna indica* at 15 to 25°C

Life stage	Equation	r ²	Threshold low Temp.(°C) for development ¹⁾	Accumulated Effective Temp (day-°C)
Egg	$\dot{Y} = -2.6786 + 0.5879X$	0.9607**	4.6±0.4	170
1st instar	$\dot{Y} = -12.9172 + 1.4759X$	0.9565**	8.8±0.4	68
2nd instar	$\dot{Y} = -9.1483 + 1.1224X$	0.9839**	8.2±0.3	89
3rd+4th instar	$\dot{Y} = -9.3055 + 0.9482X$	0.8990*	9.8±0.7	105
Egg-4th instar	$\dot{Y} = -1.8007 + 0.2310X$	0.9772**	7.8±0.3	433

1) Standard error calculated according to Campbell *et al.*, 1974.

表二 溫度對螺旋粉蠱成蟲活動之影響

Table 2. The effect of temperature on the activity of the adult of *Aleurodicus dispersus*

Activity from normal movement to chill death	Temp(°C)		Activity from normal movement to heat death
	Treatment A ¹⁾	Treatment B ²⁾	
Normal movement	26.4±1.9 (31.33min.)	26.4±1.8 (6.94min.)	Normal movement
Feeble movement	12.3±1.2 (8.22min.)	32.3±2.8 (6.82min.)	Excessive and feeble movement
Feeble leg	8.6±0.7 (7.55min.)	40.2±3.6 (16.44min.)	Feeble leg
Chill coma	5.2±0.3 (15.24min.)	45.5±4.7 (12.57min.)	Heat coma
Chill death	---	---	Heat death

1) Treatment A: The tested water-temp were from 4°C to 26°C.

2) Treatment B: The tested water-temp were from 26°C to 50°C.

40.2°C時則呈昏迷狀態，至45.5°C時完全靜止，故其高溫不活動帶為40.2~45.5°C，在45.5°C經12分鐘時則達致死狀態，由高、低溫反應情形知其可活動帶為9°C至39°C之間。而其適溫活動帶則為12.3°C至32.3°C之間。

根據歷年台灣地區氣候資料 (Anonymous, 1990-92)、各蟲期之臨界低溫及適溫範圍予以分析，預測本蟲在台灣分布之範圍，至1993年12月為止，此蟲已分布於台灣西部包括台中、南投、雲、嘉、南與高、屏地區及東部花、東地區，而北部包括中縣以北地區與宜蘭均尚未感染，分析台灣各地

區之歷年(79-81年)最低溫度均高於本蟲幼蟲期之臨界低溫，79年絕對氣溫最低出現於新竹3月上旬之12°C，80年則出現於嘉義8月上旬之11.7°C，81年出現於新竹1月中旬之10.5°C，而此蟲臨界低溫為7.8°C，故尚不致使其死亡，而絕對氣溫最高均出現於台北市，為79年8月上旬之35.3°C，80年7月上旬之35.6°C及81年7月下旬之34.6°C，此等高溫僅能使本蟲之存活率降低，是故僅就溫度條件而言，整個台灣尚可容許本蟲之生存。

四、成蟲壽命觀察

各種溫度測試除12°C及35°C於觀察途中

表三 螺旋粉虱成蟲在五種溫度下之壽命、產卵量及卵孵化率
Table 3. Adult longevity (days)、fecundity and egg hatching of *Aleurodicus dispersus* under different temperatures.(n=30)

Temp(°C)	Longevity		Fecundity (eggs / female)	Egg hatching(%)
	Female	Male		
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
15	18.5±6.4	17.0±5.7	17± 9.0	60.3
20	17.0±4.8	15.0±3.7	25±12.5	84.7
25	15.0±4.2	12.0±3.2	28±14.5	90.6
30	11.0±2.5	10.0±2.5	19±11.0	71.5
32	10.0±2.1	8.0±2.1	10± 7.5	70.2

不明死亡率偏高，誤差大外，其他 15、20、25、30 及 32°C 下以美人蕉飼育觀察結果如表三，其雌成蟲壽命分別為 18.5±6.4、17±4.8、15±4.2、11±2.5 及 10±2.1 天；雄成蟲則為 17±5.7、15±3.7、12±3.2、10±2.5 及 8±2.1 天，顯然雌蟲壽命一般皆比雄蟲長，故於田間之性比，雌蟲要佔優勢(雌雄性比 1.2149)，且二者均依溫度之遞增其壽命愈短。壽命(\hat{Y})與溫度(X)之關係可以下式表示：雌蟲為 $\hat{Y}=27.28-0.53X$ ($r=0.9478^{**}$)；雄蟲為 $\hat{Y}=25.05-0.51X$ ($r=0.9916^{**}$)。

五、產卵量之調查

於定溫 15、20、25、30 及 32°C 下分別飼養觀察雌蟲之產卵結果如表三，其產卵量與卵孵化率於各種溫度均不相同，於 25°C 時一隻雌蟲之產卵量最多為 28±14.5 粒，卵孵化率亦最高為 90.6%；32°C 時最少，僅 10±7.5 粒，卵孵化率稍低為 70.2%；15°C 時卵孵化率最低僅 60.3%。分析其產卵期及累積產卵量如圖三，當溫度於 15°C 時，其產卵期延長，而且產卵頻率也較為平穩，累積產卵量於第 10 日逐漸接近百分之百；在 20、25 及 30°C 時之產卵數較集中於第 3~7 天，產卵累積量則於第 7 日逐漸接近百分之百，至第 11~13 天時產卵數稀少，32°C 時產卵盛期提早於第 3~4 天，產卵累積量則呈劇升現象，至第 8 天時已無產卵跡象。由此可知溫度不僅

影響雌蟲產卵量，且影響其產卵期之長短，產卵盛期及卵之孵化率。

誌 謝

本文為第一作者將提出之國立台灣大學植物病蟲害學研究所博士論文之一部份，本文承洪淑彬教授與吳文哲教授指正，柯俊成老師提供寶貴意見及文獻，李明哲、洪淑惠、洪瑞蘭及郭昭蓉協助試驗謹此致謝。本試驗由行政院農業委員會補助部份經費〔81 農建-12.1-糧-18(9)〕。

參考文獻

- Anonymous.** 1981. Spiralling whitefly. *Aleurodicus dispersus* Russell. Hawaii Pest Report 1: 5.
- Anonymous.** 1986. Distribution Maps of Pests. CAB Interational Insti. Entomol. 476-477.
- Anonymous.** 1988. Pest and disease records. Papua New Guinea. Spiralling whitefly. Quarterly Newsletter, Asia and Pacific Plant Prot. Com. FAO, Thailand 31: 24.
- Anonymous.** 1990-92. Agrometerological

- Bulletin. 37-39. Central Weather Bureau. R.O.C.
- Byrne, D. N., and T. S. Bellow.** 1991. Whitefly biology. *Annu. Rev. Entomol.* 36: 431-447.
- Campbell, A., B. D. Frazer, N. Gibert, A. P. Gutierrez, and M. Mackauer.** 1974. Temperature requirements of some aphids and their parasites. *J. Appl. Ecol.* 11: 431-438.
- Cherry, R. H.** 1979. Temperature tolerance of three whitefly species found in Florida. *Environ. Entomol.* 8: 1150-1152.
- Gerling, D., A. R. Horowitz, and J. Baumgaertner.** 1986. Autecology of *Bemisia tabaci*. *Agric. Ecosyst. Environ.* 17: 5-19.
- Kajita, H., M. Samudra, and A. Naito.** 1991. Discovery of the spiralling whitefly *Aleurodicus dispersus* Russell (Homoptera: Aleyrodidae) from Indonesia, with notes on its host plants and natural enemies. *Appl. Entomol. Zool.* 26: 397-400.
- Lai, P. Y., G. Y. Funasaki, and S. Y. Higa.** 1982. Introductions for biological control in Hawaii 1979 and 1980. *Proc. Hawaii Entomol. Soc.* 24: 109-113.
- Leibee, G. L.** 1984. Influence of temperature on development and fecundity of *Liriomyza trifolii* (Burgess) on celery. *Environ. Entomol.* 13:497-501.
- Martin, J. H.** 1987. An identification guide to common whitefly pest species of the world (Homoptera: Aleyrodidae). *Trop. Pest Manage.* 33: 298-322.
- Martin, J. H.** 1989. The whitefly pest species *Aleurodicus dispersus* and its rapid extension of range across the Pacific and South east Asia. *British Museum Information Sheet.* 2 pp.
- Martin, J. H., and G. R. Lucas.** 1984. *Aleurodicus dispersus* Russell (Homoptera: Aleyrodidae): a whitefly species new to Asia. *Philipp. Entomol.* 21: 168-171.
- Medina-Gaud, S., F. D. Bennett, and R. A. Franqui.** 1991. New records of, and notes on, whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) from Puerto Rico. *J. Agric. (Univ. of Puerto Rico)* 75: 297-299.
- Megir, G.** 1987. Study on control of whitefly. pp.83-84 *Ann. Rep. Res. Branch, Dep. Agri. for the Year 1986, Sarawak; Min. Agric. and Com. Develop.*
- Mound, L. A., and S. H. Halsey.** 1978. Whitefly of the World. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. *British Museum (Natural History)* and John Wiley and Sons. Chichester-New York-Brisbane-Toronto. pp.231-232.
- Russell, L. M.** 1965. A new species of *Aleurodicus* Douglas and two close relatives (Homoptera: Aleyrodidae). *Fla. Entomol.* 48: 47-55.
- Vankirk, J. R., and M. T. Aliniaze.** 1981. Determining low temperature

threshold for pupal development of the western cherry fruit fly for use in phenology models. *Environ. Entomol.* 10: 968-971.

Weems, H. V. 1971. *Aleurodicus dispersus* Russell (Homoptera: Aleyrodidae) a possible vector of the lethal yellowing disease of coconut palms. *Florida Div. Plant Ind. Entomol. Cir.* 111: 2.

Wen, H. C., T. C. Hsu, and C. N. Chen. 1994. Supplementary description and

host plants of the of the Spiralling Whitefly, *Aleurodicus dispersus* Russell. *Chinese J. Entomol.* (In press)

Wuesekera, G. A. W. and C. Kudagama. 1990. Life history and control of spiralling white fly *Aleurodicus dispersus* (Homoptera: Aleyrodidae): fast spreading pest in Sri Lanka. *Quarterly Newsletter-Asia and Pacific Plant Prot. Com.* 33: 22-24.

收件日期：1993年12月15日

接受日期：1994年1月26日