

洋香瓜栽種期之銀葉粉蝨族群、 瓜類退綠黃化病罹病率與氣候因子之關係¹

黃秀雯、彭瑞菊、蔡翰沅、陳昇寬、鄭安秀²

摘 要

黃秀雯、彭瑞菊、蔡翰沅、陳昇寬、鄭安秀。2014。洋香瓜栽種期之銀葉粉蝨族群、瓜類退綠黃化病罹病率與氣候因子之關係。臺南區農業改良場研究彙報 64：36-42。

自 2011 年起至 2014 年，調查臺南市七股與安南區氣象資料、洋香瓜 (*Cucumis melo*) 園區銀葉粉蝨 (*Bemisia tabaci* biotype B) 族群數量變化、瓜類退綠黃化病 (*Cucurbit chlorotic yellows virus*, CCYV) 罹病率與氣候因子的關係。七股的數據顯示，粉蝨密度與罹病率均受溫度影響 (R^2 分別為 0.583 與 0.584)，粉蝨與罹病率發生呈顯著相關性 ($p < 0.001$, $R^2 = 0.519$)。安南的數據則顯示，粉蝨密度與罹病率均不受溫度影響，蟲數與罹病率發生無顯著相關性 ($p = 0.335$)，該地區蟲數受雨量影響較明顯 ($R^2 = 0.833$)。

關鍵字：洋香瓜、銀葉粉蝨、瓜類退綠黃化病毒、氣候因子

接受日期：2014 年 7 月 9 日

前 言

依據 2012 年農糧統計，全臺洋香瓜 (*Cucumis melo*) 栽種總面積為 2,767 公頃，栽種面積最大之前三名為臺南市、雲林縣與嘉義縣；分別為 1,526、459 與 373 公頃⁽¹⁾。臺灣四面環海，亞熱帶氣候適合病蟲繁殖。2009 年瓜類大量出現黃化徵狀，使產量與甜度均降低，造成嚴重經濟損害^(2,3)。此徵狀經證實為瓜類退綠黃化病毒 (*Cucurbit chlorotic yellows virus*, CCYV) 所引起之病毒病⁽⁸⁾，此病毒首次由日本學者於 2009 年發現，由銀葉粉蝨傳播 (*Bemisia tabaci* biotype B)⁽¹¹⁾。由於作物生長與病蟲害發生均受氣候因子影響^(7,10,12)，南部氣候溫暖銀葉粉蝨繁殖快速，又可傳播 CCYV 使作物大量減產，要妥善防治銀葉粉蝨與 CCYV，必須了解洋香瓜生長期之氣象因子與病蟲害發生之關係。本研究記錄洋香瓜田間銀葉粉蝨密度、CCYV 罹病率與溫度、雨量、相對濕度等各項資料，統計分析病蟲害發生生態記錄，期可為病蟲害防治上的參考。

1. 行政院農業委員會臺南區農業改良場研究報告第 429 號。

2. 行政院農業委員會臺南區農業改良場助理研究員、副研究員、約僱助理、助理研究員、研究員。

材料與方法

本研究自 2011 年秋季至 2014 年春季，於臺南市七股區與安南區各選定一隧道式栽培洋香瓜栽培田，利用小型氣象儀器 (Davis Instruments Corp, WeatherLink[®]) 分別記錄兩地的溫度、雨量與相對溼度。並調查銀葉粉蝨密度與 CCYV 罹病率。七股與安南試區面積分別為 21.3 與 40 公畝，試區邊界分散放置 4 個離地高 60 公分鐵架，一鐵架上固定一張黃色黏紙 (21.5 公分 × 15 公分)，每週或兩週更換一次收回的黏紙以顯微鏡計算銀葉粉蝨蟲數。各試區觀察兩行隧道，記錄 CCYV 罹病率。七股與安南試區每行隧道株數分別為 270 與 350 株。

七股試區洋香瓜栽種期為 2011 年 9 月至 2012 年 3 月、2012 年 9 月至 2013 年 2 月、2013 年 12 月至 2014 年 2 月。安南試區為 2011 年 11 月至 2012 年 3 月、2012 年 12 月至 2013 年 3 月、2013 年 12 月至 2014 年 2 月。第 1 年每週調查記錄一次，第 2 與 3 年每兩週調查記錄一次。以直線迴歸分析粉蝨密度與 CCYV 罹病率受前次氣候的影響。氣候、蟲數與罹病率原始數據，以標準氣象周 (每周在一年裡的時間次序，standard meteorological week) 為記錄之時間單位。

結果與討論

一、七股試區洋香瓜栽種期氣候、銀葉粉蝨密度與 CCYV 罹病率之變動

七股試區洋香瓜栽種期氣候、銀葉粉蝨密度與 CCYV 罹病率的變動如圖 1 所示。三年的栽種期期間，溫度介於 15 ~ 29°C 之間，9 ~ 10 月 (第 37 ~ 43 週) 平均溫度在 25°C 以上，是七股試區洋香瓜栽種期氣候最溫暖的時期。1 ~ 3 月 (第 5 ~ 11 週) 為降小雨較頻繁的時節，此時期雨量最多不超過 13 公厘/週。栽種期的相對濕度介於 76 ~ 90% 之間。銀葉粉蝨在 2011 年的 10 月 (第 40 ~ 43 週) 中密度在 240 隻/週以上，最多時達 454 隻/週，為栽種期間蟲數最多的時期。CCYV 罹病率 2011 年中最嚴重，3 月 (第 11 ~ 13 週) 介於 17 ~ 21% 之間，9 ~ 10 月 (第 40 ~ 43 週) 罹病率更高達 22 ~ 34%。

二、七股試區洋香瓜栽種期氣候、銀葉粉蝨密度與 CCYV 罹病率之關係

七股試區氣候因子對粉蝨密度與 CCYV 罹病率的影響如表 1 所示。粉蝨密度與罹病率均受溫度影響 (R^2 分別為 0.583 與 0.584)，當溫度升高，粉蝨密度與罹病率呈上升趨勢。蟲數與罹病率則與雨量無顯著關係。蟲數亦受相對濕度影響 ($p = 0.029$, $R^2 = 0.153$)，當相對濕度升高，蟲數呈下降趨勢。罹病率不受相對濕度影響 ($p = 0.562$, $R^2 = 0.011$)。粉蝨與罹病率發生呈顯著相關性 ($p < 0.001$, $R^2 = 0.519$)，罹病率隨粉蝨族群升高呈上升趨勢。

三、安南試區洋香瓜栽種期氣候、銀葉粉蝨密度與 CCYV 罹病率之變動

安南試區洋香瓜栽種期氣候、銀葉粉蝨密度與 CCYV 罹病率的變動如圖 2 所示。安南試區從 11 月 (第 46 ~ 48 週) 至隔年 4 月 (第 14 ~ 15 週) 調查期間，溫度從約 24°C 逐漸降至 1 月 (第 4 ~ 5 週) 約 16°C，4 月再上升至 24°C。雨量於 2011 年第 46 週高達 185 公厘/週，之後各年的栽種期雨量不超過 30 公厘/週。栽種期間的相對溼

度介於 74 ~ 93%。粉蝨密度普遍較高的期間為 11 ~ 12 月（第 46 ~ 50 週），最多達 560 隻／週以上，另一時期在 2 ~ 3 月（第 8 ~ 10 週），普遍在 60 隻／2 週以下。罹病率 2011 年較嚴重，最高連續三週均為 16.6%。

表 1. 七股試區 2011 至 2014 年洋香瓜栽種期間氣候因子、粉蝨蟲數與 CCYV 罹病率之相關性

Table 1. Relationship of weather factors, number of whitefly and CCYV incidence during melon planting seasons in Chiku from 2011 to 2014

Dependent variable	No. of whitefly		CCYV incidence (%)	
Independent variable	<i>p</i>	<i>R</i> ²	<i>p</i>	<i>R</i> ²
Temperature (°C)	$5.7 \times 10^{-7**}$	0.583	$5.5 \times 10^{-7**}$	0.584
Rainfall (mm)	0.793 ^{ns}	0.002	0.863 ^{ns}	0.001
Humidity (%)	0.029 [*]	0.153	0.562 ^{ns}	0.011
No. of whitefly	-	-	$4.9 \times 10^{-6**}$	0.519

*: Significant at 5% level; **: significant at 0.1% level; ns: non-significant

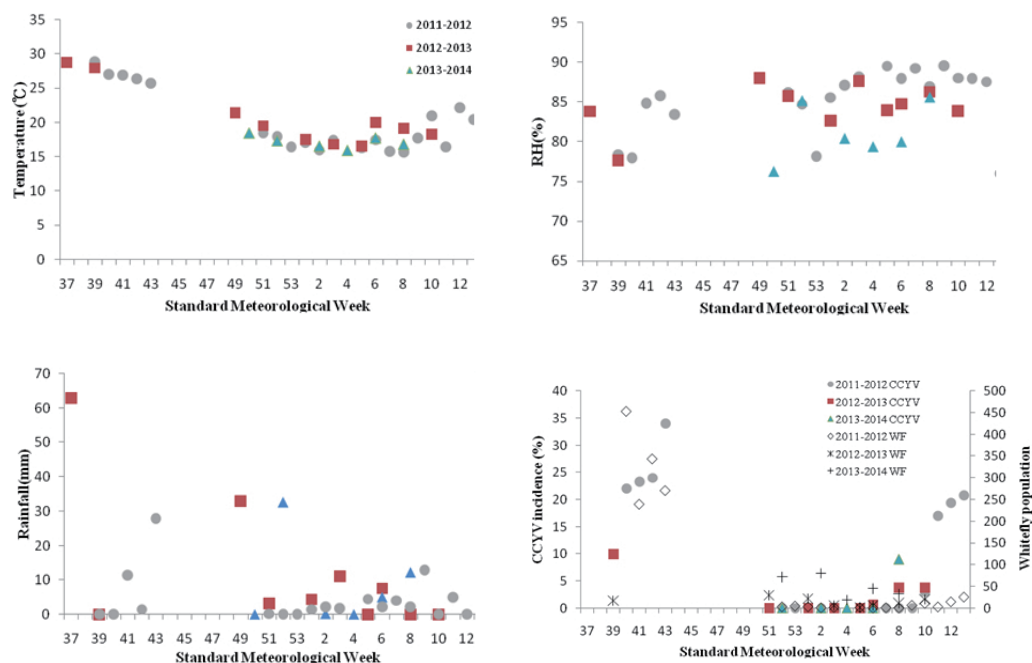


圖 1. 七股洋香瓜栽種期平均溫度、雨量、相對濕度之變化情形，與粉蝨族群、CCYV 罹病率變化分布

Fig. 1. Mean temperature (T), rainfall, relative humidity (RH) pattern, distribution of whitefly population (WF) and CCYV incidence during melon planting seasons in Chiku

表 2. 安南試區 2011 至 2014 年洋香瓜栽種期間氣候因子、粉蝨蟲數與 CCYV 罹病率之相關性

Table 2. Relationship of weather factors, number of whitefly and CCYV incidence during melon planting seasons in Annan from 2011 to 2014

Dependent variable	No. of whitefly		CCYV incidence (%)	
	<i>p</i>	<i>R</i> ²	<i>p</i>	<i>R</i> ²
Temperature (°C)	0.013*	0.184	0.244 ^{ns}	0.043
Rainfall (mm)	1.2×10 ^{-13**}	0.833	0.552 ^{ns}	0.011
Humidity (%)	0.093 ^{ns}	0.088	0.367 ^{ns}	0.026
No. of whitefly	-	-	0.335 ^{ns}	0.03

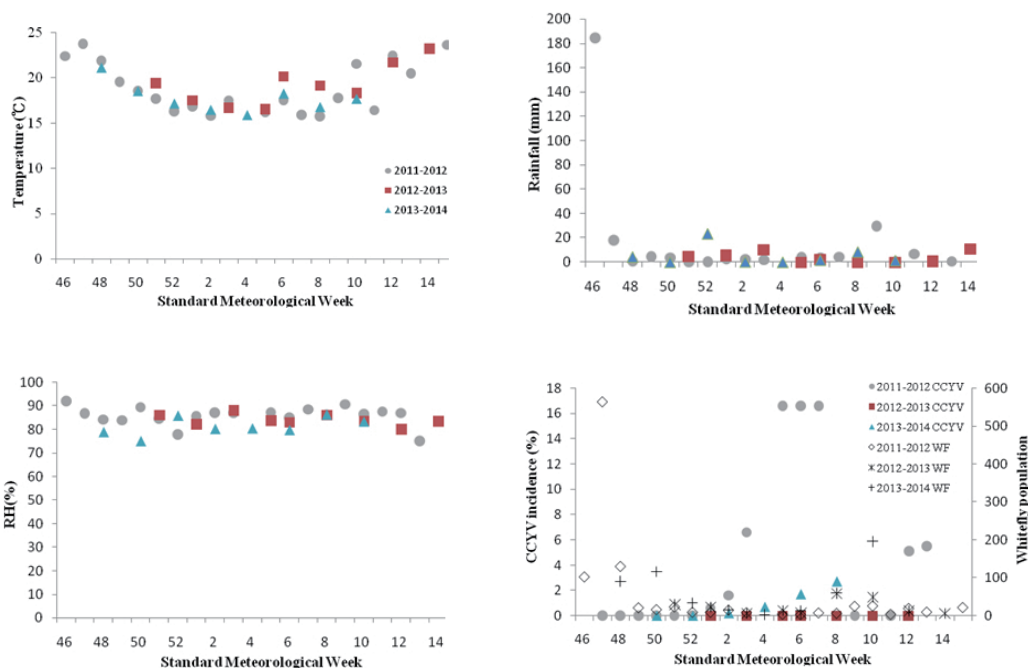


圖 2. 安南洋香瓜栽種期平均溫度、雨量、相對濕度之變化情形，與粉蝨族群、CCYV 罹病率變化分布

Fig. 2. Mean temperature (T), rainfall, relative humidity (RH) pattern, distribution of whitefly population (WF) and CCYV incidence during melon planting seasons in Annan

四、安南試區洋香瓜栽種期氣候、銀葉粉蝨密度與 CCYV 罹病率之關係

安南試區氣候因子對粉蝨密度與 CCYV 罹病率的影響如表 2 所示。粉蝨密度與罹病率均不受溫度影響。粉蝨密度明顯受雨量影響 ($p < 0.001$, $R^2 = 0.833$)，當週降雨後下一週蟲數有升高趨勢。雨量與罹病率發生無顯著關係 ($p = 0.552$, $R^2 = 0.011$)。

蟲數與罹病率不受相對溼度影響。蟲數與罹病率發生無顯著相關性 ($p = 0.335$, $R^2 = 0.03$)。安南試區資料顯示, 該地區蟲數受雨量影響較明顯, 意即當次降雨後下次調查蟲數有上升趨勢, 從田間經驗發現雨天結束後放晴日田間粉蝨相當容易採集, 目測葉背粉蝨顯而易見數量多。國外也有類似報告指出, 在烏干達 Kibale 國家公園當累積雨量大於 100 公厘/月, 植食性昆蟲取食寄主植物 *Neoboutonia macrocalyx* (大戟科木本植物) 的程度與雨量呈正相關⁽⁹⁾。

本篇報告僅探討氣候對病蟲害的影響, 不同栽種環境與農民管理方式, 也會影響病蟲害的發生。但氣候影響地區較廣, 依氣候記錄數據探討為常用的分析方法; 農民決定是否防治, 也比較容易依據氣候條件做簡易的判斷。例如, 從安南試區資料發現, 降雨數日後的隔週粉蝨密度可能大幅上升, 農民可在此條件下特別注意粉蝨密度是否升高, 再決定加強防治的必要性。昆蟲族群動態實即族群的生長、繁殖與捕食等綜合作用的結果, 因此研究族群動態必須以生命表、捕食、競爭等生態學理論為基礎⁽⁵⁾。Chi & Liu (1985)⁽⁶⁾ 與 Chi (1988)⁽⁴⁾ 指出, 兩性生命表 (two-sex life table) 為研究族群動態基礎且重要的工作, 若再結合電腦模擬預測族群的變化, 將可做為害蟲防治之重要參考。

誌 謝

本研究承蒙防檢局經費補助, 特此誌謝。本場郭源耀先生、黃淑惠小姐、黃瓊瑤小姐、鄭燕輝先生、林正昌先生、農友黃進樹先生與蕭清連先生協助試驗, 中興大學齊心教授提供修改建議, 一併致上衷心謝忱!

引用文獻

1. 行政院農業委員會農糧署。2012 農糧統計。公務統計 101 年臺灣地區蔬菜生產概況。
2. 彭瑞菊、張淳淳、蔡翰沅、張雅玲。2010。認識瓜類作物新病毒—瓜類退綠黃化病毒。行政院農業委員會臺南區農業改良場農業專訊 73: 11-14。
3. 彭瑞菊、黃圓滿。2011。瓜類退綠黃化病毒發生及罹病毒果實品質產量之評估。植病年會論文摘要。
4. Chi, H. 1988. Life-table analysis incorporating both sexes and variable development rate among individuals. *Environ. Entomol.* 17(1): 26-34.
5. Chi, H., Huang, Y. B., Dai, Y. D., Wu, Y. Y. and Liu., J. W. 2003. On a biodiversity study based on papers of Taiwan's biodiversity. In Symposium on Theories and Practice of Ecosystem Management - Permanent Sampling Plot. Forestry Bureau Council of Agriculture. February 25-26, 2003, Taipei, Taiwan.
6. Chi, H.; Liu, H., 1985. Two new methods for the study of insect population ecology. *Bull. Inst. Zool., Academia Sinica.* 24(2), 225-240.
7. Hsu, S. H. 1981. The characteristics of geographical distribution for air temperature in the southwestern Taiwan. *Chinese J. Soil Water Cons.* 12: 93-101.

8. Huang, L. H., Tseng, H. H., Li, J. T. and Chen, T. C. 2010. First Report of *Cucurbit chlorotic yellows virus* Infecting Cucurbits in Taiwan. *Plant Dis.* 94(9): 1168.2.
9. Kasenene, J. M. and Roininen, H. 1999. Seasonality of insect herbivory on the leaves of *Neoboutonia macrocalyx* in the Kibale National Park, Uganda. *Afr. J. Ecol.* 37: 61-68.
10. Kuo, W. S. and Young, C. Y. 1981. Division of agriculture-climate zone in Taiwan area. *Meteorol. Bull.* 27: 16-28.
11. Okuda, M., Okazaki, S., Yamasaki, S., Okuda, S. and Sugiyama, M. 2010. Host range and complete genome sequence of *Cucurbit chlorotic yellows virus*, a new member of the genus *Crinivirus*. *Phytopathology* 100:560-566.
12. Tseng, W. P., Chu, C. and Young, C. Y. 1986. The study of influence of meteorological factors on the safety crop cultivation period in Taiwan. *Meteorol. Bull.* 32:102-119.

Relationship of Population of *Bemisia tabaci* biotype B, *Cucurbit chlorotic yellows virus* Incidence and Weather Factors during Melon (*Cucumis melo*) Planting Seasons¹

Huang, H. W., J. C. Peng, H. Y. Tsai, S. K. Chen and A. S. Cheng²

Abstract

This study was conducted to investigate the relationship of weather factors, population dynamics of silverleaf whitefly (*Bemisia tabaci* biotype B) and *Cucurbit chlorotic yellows virus* (CCYV) incidence collected during the period of 2011 to 2014 in melon (*Cucumis melo*) fields of Chiku and Annan district, Tainan. In Chiku, whitefly population and CCYV incidence were affected by temperature ($R^2 = 0.583$, 0.584 , respectively) and it showed significant difference between whitefly population and CCYV incidence ($p < 0.001$, $R^2 = 0.519$). In Annan, whitefly population and CCYV incidence were not affected by temperature and it showed non-significant between whitefly population and CCYV incidence ($p = 0.335$). Number of whitefly was more strongly affected by rainfall ($R^2 = 0.833$) in Annan.

Key words: Melon, *Bemisia tabaci* biotype B, *Cucurbit chlorotic yellows virus*, Weather Factors

Accepted for publication: July 9, 2014

1. Contribution No.429 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Assistant Researcher, Associate Researcher, Research Assistant, Assistant Researcher and Researcher, Tainan District Agricultural Research and Extension, COA.