

## 瓜類兩種馬鈴薯 Y 群病毒之傳播與生態學研究

趙佳鴻<sup>1</sup> 陳慶忠<sup>1</sup> 黃秋雄<sup>2</sup>

1. 彰化縣 台灣省台中區農業改良場

2. 台中縣 台灣省農業試驗所植物病理學系

接受日期：中華民國 83 年 6 月 30 日

### 摘 要

趙佳鴻、陳慶忠、黃秋雄。1994。瓜類兩種馬鈴薯 Y 群病毒之傳播與生態學研究。植病會刊 3:84-90。

採集中部地區不同種類蚜蟲，經室內飼養後行傳播試驗結果計有棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover)、桃蚜 (*Myzus persicae* Sulzer)、捲葉蚜 (*A. citricola* van der Goot)、無肘脈蚜 (*Hysteroneura setariae* Thomas)、黑豆蚜 (*A. craccivora* Koch) 及小桔蚜 (*Toxoptera aurantii* Boyer de Fonscolombe) 等六種蚜蟲可傳播矮南瓜黃化嵌紋病毒 (ZYMV)，而玉米蚜 (*Rhopalosiphum maidis* Fitch)、高粱蚜 (*Melanaphis setariae* Zehntner)、偽菜蚜 (*Lipaphis erysimi* Kalténbach)、藜蚜 (*Hayhurstia atriplicis* L.)、胡蓼釘毛蚜 (*Capitophorus hippophaes* Walker) 及莎草細毛足蚜 (*Schizaphis rotundiventris* Signoret) 則不傳播。另有 10 種蚜蟲包括棉蚜 (*A. gossypii*)、桃蚜 (*M. persicae*)、無肘脈蚜 (*H. setariae*)、黃脛黑尾蚜 (*Uroleucon solidaginis* Fabricius)、玉米蚜 (*R. maidis*)、芹菜粉蚜 (*Semiaphis heraclei* Takahashi)、柳雙尾蚜 (*Cavariella salicicola* Matsumura)、捲葉蚜 (*A. citricola* van der Goot)、黑豆蚜 (*A. craccivora*) 及酸模蚜 (*A. rumicis*) 能傳播木瓜輪點病毒—西瓜系統 (PRSV-W)，而高粱蚜 (*M. setariae*)、偽菜蚜 (*L. erysimi*)、藜蚜 (*H. atriplicis*) 及胡蓼釘毛蚜 (*C. hippophaes*) 則不傳毒。1991 年利用黃色水盤誘集有翅蚜蟲，結果以偽菜蚜 (*L. erysimi*)、棉蚜 (*A. gossypii*) 及桃蚜 (*M. persicae*) 發生數量較高，分別佔總誘集蟲數之 54、12 及 10%。利用 ELISA 測定田間矮南瓜感染 ZYMV 與 PRSV-W，結果顯示 3-5 月及 8-10 月分別出現較明顯之罹病率高峰期，在 3-5 月矮南瓜感染 ZYMV 與 PRSV-W 之病株比率分別為 23.3 及 20.3%，8-10 月矮南瓜感染前二病毒之病株比率分別為 32.5 及 24%。病毒為害對小胡瓜產量之影響，從結果中發現幼苗期與開花期感染病毒之植株產量明顯降低，但以幼苗期感染病毒較為嚴重，產量分別僅為健康對照組之 14 及 31%。

關鍵詞：瓜類馬鈴薯 Y 群病毒，蚜蟲，病毒傳播，田間生態。

### 緒 言

矮南瓜黃化嵌紋病毒 (zucchini yellow mosaic virus, ZYMV) 及木瓜輪點病毒—西瓜系統 (papaya ringspot virus-watermelon type, PRSV-W) 分佈遍及全世界，為瓜類生產極具毀滅性之病毒 (10,17)。兩種病毒主要會造成植物葉片及果實斑駁 (mottling)、嵌紋 (mosaic) 或畸型 (distortion) (21) 及結果成實率降低，常造成農民重大損失。本省瓜類栽培面積每年達三萬八千多公頃，為重要蔬菜與水果來源 (2)。根據 1987 年許等 (5) 及張等 (6) 調查全省西瓜、甜瓜、絲瓜、胡瓜、苦瓜、冬

瓜、南瓜及扁蒲等瓜類作物病毒病害時發現被調查瓜類中除扁蒲外，ZYMV 及 PRSV-W 在各瓜類之發生率最高，分佈亦廣，為害程度不容忽視。兩種病毒皆屬 *Potyvirus* 之絲狀病毒，主要可經由蚜蟲以非永續方式 (non-persistent manner) 傳播 (17,25)。有關蚜蟲會傳播 potyviruses，在國外已有不少報告 (12,13,20)。台灣地處亞熱帶，氣候溫和，不僅適合瓜類栽培，同時也適合各種蚜蟲繁衍。據報告全省已記錄之蚜蟲種類達 267 種 (4)，惟在田間究竟有那幾種蚜蟲扮演傳播此二病毒的角色及病毒對作物產量之影響，目前資料闕如。本研究目的係闡明本省傳播 ZYMV 及 PRSV-W 之蚜

蟲種類、田間有翅蚜蟲季節性消長及病毒對小胡瓜產量影響，以供爾後病害防治之參考。

## 材料與方法

### 蚜蟲傳播試驗

蚜蟲飼養：於中部地區採集常見蚜蟲包括桃蚜 (*Myzus persicae* Sulzer)、棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover)、玉米蚜 (*Rhopalosiphum maidis* Fitch)、高粱蚜 (*Melanaphis sacchari* Zehntner)、偽菜蚜 (*Lipaphis erysimi* Kaltentbach)、無肘脈蚜 (*Hysteroneura setariae* Thomas)、黑豆蚜 (*A. craccivora* Koch)、橘捲葉蚜 (*A. citricola* van der Goot)、小桔蚜 (*Toxoptera aurantii* Boyer de Fonscolombe)、莎草細毛足蚜 (*Schizaphis rotundiventris* Signoret)、酸模蚜 (*A. rumicis* L.)、黃脛黑尾蚜 (*Uroleucon solidaginis* Fabricius)、芹菜粉蚜 (*Semiaphis heraclei* Takahashi)、柳雙尾蚜 (*Cavariella salicicola* Matsumura)、藜蚜 (*Hayhurstia atriplicis* L.) 及胡蓼釘毛蚜 (*Capitophorus hippophaes* Walker) 等十六種，分別以菸草 (*Nicotiana tabacum* L.)、南瓜 (*Cucurbita pepo* L.)、稗草 (*Echinochloa crus-galli* var. *praticola* Ohwi.)、高粱 (*Sorghum vulgare* Pers.)、蘿蔔 (*Raphanus sativus* L.)、牛筋草 (*Eleusine indica* Gaertn.)、長豇豆 (*Vigna sesquipedalis* L.)、桶柑 (*Citrus tankan* Hay.)、椪柑 (*C. poonensis* Hort.)、香附子 (*Cyperus rotundus* L.)、龍葵 (*Solanum nigrum* L.)、菊科之霍香薷 (*Ageratum conyzoides* L.)、芹菜 (*Apium graveolens* var. *dulce* Pers.)、白藜 (*Chenopodium quinoa*) 及旱辣蓼 (*Polygonum lapathifolium* L.) 等健全植株於恆溫 (24 ± 1°C) 中飼養 (3)。以種為單位分別飼養三代後，供為實驗蟲源。

傳播試驗：將供試蚜蟲先行饑餓 2 小時，ZYMV 傳播試驗時，供試蚜蟲在病株上獲毒吸食 2 小時；PRSV-W 傳播試驗時，供試蚜蟲則在病株上獲毒吸食 30 分鐘。吸食獲毒後之蚜蟲 (見表一) 移至健全矮南瓜苗任其取食經 24 小時後，再以 50% 蚜克靈可濕性粉劑 (Pirimicarb W. P.) 2000 倍殺滅之，最後將供試矮南瓜苗移置網室內 14 天觀察並記錄發病情形，藉以鑑定傳播 ZYMV 及 PRSV-W 之蚜蟲種類。

### 蚜蟲傳播病毒之生態調查

1. 田間病毒發生觀察：為瞭解 ZYMV 及 PRSV-W 在中部地區田間發生情形，於 1989-1992 年間在彰化縣大村鄉本場農場設置 0.05 公頃試驗田，先在網室內培育健康之矮南瓜，每月將 50 盆栽矮南瓜移置於固定試驗田，隔月將其收回，並使用 50% 蚜克靈可濕性粉劑

(Pirimicarb W. P.) 將矮南瓜上之蚜蟲殺死，然後將植株置於網室內歷 14 天觀察其發病情形。最後以 ELISA 法偵測每月移置試驗田之矮南瓜植株感染 ZYMV 與 PRSV-W 之百分率。

2. 田間有翅蚜蟲之消長調查：為瞭解兩種瓜類病毒之田間發生與媒介蚜蟲消長之關係，1991 年 5 月至 1992 年 4 月在試驗田放置黃色水盤 (Moericke trap)，大小為 30 × 25 × 10 cm，放置時盤底約高出地面 15 cm，盤內加少許清潔劑 (detergent)，再添加清水，每日下午收集盤中之蚜蟲，並製成標本，再以光學顯微鏡鑑定蚜蟲種類並計算各種蚜蟲蟲數。

### 病毒感染對小胡瓜產量之影響

1991 年 8 月在彰化縣溪湖鎮設置 0.1 公頃試驗田，供試品種為小胡瓜 (農友喜燕)，種植 300 株任其於田間自然感染。病毒感染率分別於苗期、開花期及結果期採樣，再以 ELISA 偵測感染病毒種類。另外於 1992 年 4 月在彰化縣大村鄉本場設置 0.1 公頃試驗田，種植小胡瓜 (品種同上) 200 株，於苗期、開花期及結果期分別接種 ZYMV 與 PRSV-W 各 30 株，接種 14 天後採樣以 ELISA 測之，確定是否感染病毒。屆採收期分別記錄每株採收數量與果實品質，評估其罹病後之產量損失。

## 結 果

### 室內蚜蟲傳毒試驗

ZYMV 之蚜蟲傳播試驗，從結果中獲知，供試 12 種蚜蟲中有棉蚜、桃蚜、捲葉蚜、無肘脈蚜、黑豆蚜及小桔蚜等六種能傳播，而玉米蚜、高粱蚜、偽菜蚜、藜蚜、胡蓼釘毛蚜及莎草細毛足蚜則不能。在 PRSV-W 方面，10 種蚜蟲包括棉蚜、桃蚜、無肘脈蚜、黃脛黑尾蚜、玉米蚜、芹菜粉蚜、柳雙尾蚜、捲葉蚜、黑豆蚜及酸模蚜能傳播本病毒，而高粱蚜、藜蚜、胡蓼釘毛蚜及偽菜蚜則不能傳播 (表一)。在供試 16 種蚜蟲中計有棉蚜、桃蚜、無肘脈蚜、捲葉蚜及黑豆蚜等五種蚜蟲可成功傳播 ZYMV 與 PRSV-W 兩種病毒，而偽菜蚜、高粱蚜、藜蚜及胡蓼釘毛蚜則兩病毒都無法傳播。

### 蚜蟲傳播病毒之生態調查

1. 田間病毒之發生調查：從 1989-1992 年間在本場農場設置 0.05 公頃固定試驗田，每月將 50 盆溫室培養之健全矮南瓜移植於試驗田，隔月收回，再以 ELISA 偵測矮南瓜感染 ZYMV 與 PRSV-W 所得結果，在 1 月即有罹病植株出現，且均為 ZYMV 感染。

表一、不同蚜蟲種類傳播矮南瓜黃化嵌紋病毒與木瓜輪點病毒—西瓜系統之能力測定

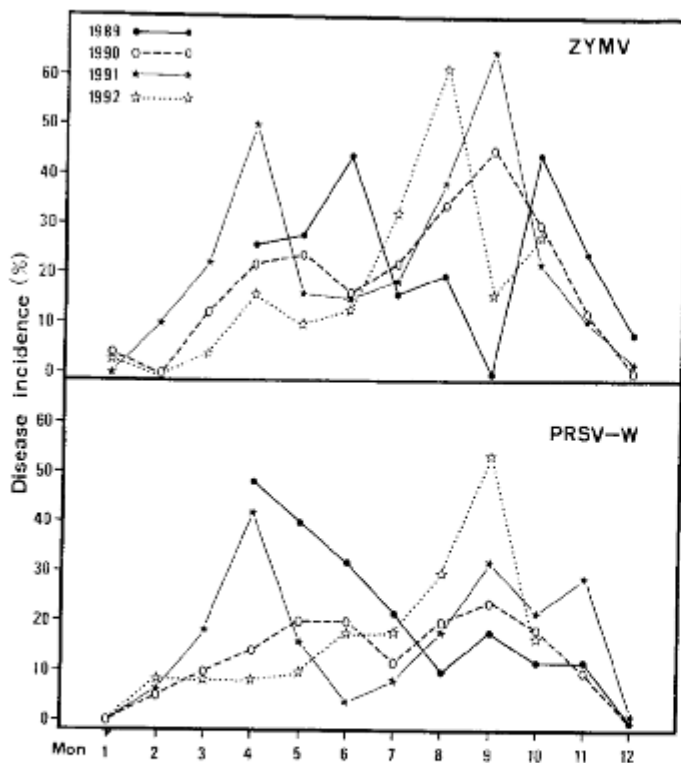
TABLE 1. Test of capability of transmitting ZYMV and PRSV-W by aphid species

Aphid species	% transmission							
	ZYMV				PRSV-W <sup>1</sup>			
	1	5	10	20	1	5	10	20 <sup>2</sup>
<i>Myzus persicae</i>	30	65	85	100	15	10	85	100
<i>Aphis gossypii</i>	0	0	25	100	0	0	10	20
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	0	0	0	0	0	20	20	20
<i>Melanaphis sacchari</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lipaphis erysimi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hysteroneura setariae</i>	15	25	25	40	5	10	10	30
<i>Aphis craccivora</i>	0	20	50	70	20	10	30	— <sup>3</sup>
<i>Aphis citricola</i>	30	90	85	—	50	20	—	—
<i>Hayhurstia atriplicis</i>	0	0	0	—	0	0	0	—
<i>Capitophorus hippophaes</i>	0	0	0	0	0	0	0	—
<i>Toxoptera aurantii</i>	10	0	30	40	—	—	—	—
<i>Schizaphis rotundiventris</i>	0	0	0	0	—	—	—	—
<i>Aphis rumicis</i>	—	—	—	—	0	0	10	20
<i>Uroleucon solidaginis</i>	—	—	—	—	5	10	25	30
<i>Semiaphis heraclei</i>	—	—	—	—	5	35	40	50
<i>Cavariella salicicola</i>	—	—	—	—	40	45	5	10

<sup>1</sup> ZYMV: zucchini yellow mosaic virus; PRSV-W: papaya ringspot virus- watermelon type.

<sup>2</sup> Inoculation treatments included 1, 5, 10 and 20 aphids per plant. The test aphids were fasted for 2 hr before access acquisition feeding. Access acquisition feeding time on diseased plants for ZYMV transmission was 2 hr, but only 30 min for PRSV-W. There were 20 seedlings used for each treatment except that only 10 seedlings was used for the treatment using 20 aphids per plant.

<sup>3</sup> —: Not tested.



圖一、矮南瓜 (Zucchini squash) 試驗田偵測 ZYMV 與 PRSV-W 之感染率。(彰化縣大村鄉, 1989-1992)

Fig. 1. Disease incidences of squash infected with ZYMV or PRSV-W as detected by ELISA in test field at Tatsuen, Changhua, recorded from 1989 to 1992.

PRSV-W 則在 2 月份偵測到, 但罹病率低。從每年 1-2 月收集罹病株偵測的結果, 顯示初期兩種病毒複合感染比例較低 (低於 6%)。2 月份以後則複合感染之植株比率開始遞增。從四年的調查結果中, 在 1981 年 4 月複合感染率曾高達 69%。ZYMV 與 PRSV-W 週年間感染矮南瓜很明顯地在 3-5 月與 8-10 月出現兩個發病高峰。3-5 月矮南瓜感染 ZYMV 之百分率平均為 23.3%, 而感染 PRSV-W 者為 20.3%。8-10 月矮南瓜感染 ZYMV 之百分率為 32.5%, 而感染 PRSV-W 者為 24%。每年 11 月至翌年 2 月矮南瓜罹病株率均顯著降低, 平均在 10% 以下。經過四年田間調查所獲得蚜蟲傳病情形, 詳見圖一。

2. 田間有翅蚜蟲之消長調查: 自 1991 年 5 月至 1992 年 4 月在試驗田設置黃色水盤一個, 以誘集有翅蚜蟲, 全年間總計誘集不同種類蚜蟲達 15044 隻, 經製成標本鑑定種類結果田間常出現之蚜蟲分別為偽菜蚜 (8190 隻, 佔 54.4%)、棉蚜 (1741 隻, 佔 11.6%)、桃蚜 (1466 隻, 佔 9.7%)、胡蓼釘毛蚜 (1218 隻, 佔 8.1%)、藜蚜 (1098 隻, 佔 7.3%)、稻麥蚜 (406 隻, 佔 2.7%) 及無肘脈蚜 (293 隻, 佔 2%) 等七種; 其他 19 種所佔比率均在 1% 以下。由蚜蟲傳播試驗所得結果, 上述 7 種蚜蟲中僅棉蚜、桃蚜及無肘脈蚜可傳播

ZYMV 與 PRSV-W，然由於偽菜蚜出現頻度最高，因此將這四種常見蚜蟲在矮南瓜田週年棲群消長情形詳示於圖二。在偽菜蚜、棉蚜、桃蚜及無肘脈蚜四種蚜蟲中，偽菜蚜 5-10 月出現頻率相當低(少於 20 隻)，自 11 月份以後，棲群密度急速增加，至 1 月份達高峰期，計有 3598 隻；棉蚜則在調查期間全年可見，而棲群密度從 8 月份以後明顯升高至 10 月份達最高峰(384 隻)，較高之密度一直維持到翌年 2、3 月份；桃蚜則自 11 月份密度開始增加到 12 月達高峰期(748 隻)，較高之棲群一直維持到 4 月份；無肘脈蚜自 6 月份以後棲群密度逐增，到 8、9 月份達高峰期(81 隻)，本蟲全年可見，惟密度明顯地較棉蚜或桃蚜為低(少於 100 隻)。

### 病毒感染對小胡瓜產量影響之評估

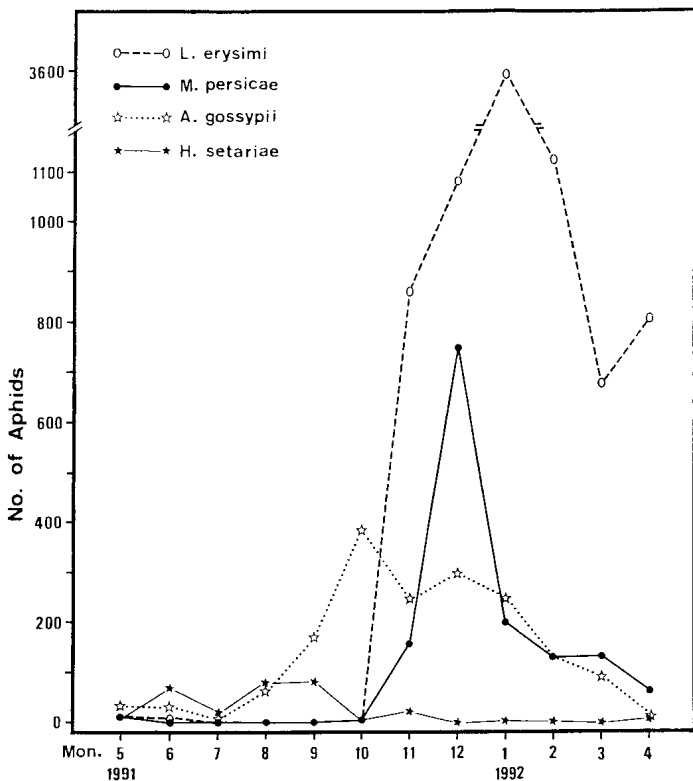
1991 年 8 月底於彰化縣溪湖鎮評估 ZYMV 及 PRSV-W 兩種病毒為害對小胡瓜產量及品質之影響。以 ELISA 偵測田間小胡瓜罹染 ZYMV 與 PRSV-W，結果顯示在結果時期此兩病毒在田間感染之罹病率達 32%，且大多為複合感染，其中 ZYMV 佔 63%，PRSV-W 佔 37%。而在小胡瓜不同生長期間，幼苗期

及開花期分別有 4 及 21% 之植株感染此二病毒。小胡瓜在生育初期感染此二病毒，其果實平均數目為每株 1.1 個，僅為健全植株者之 18%；平均果重則為 62.5 克，僅為健全植株者之 80%；無商品價值之果實數目增加，發病嚴重者植株矮化，終致死亡。而開花期以後感染病毒者對小胡瓜產量，品質影響較初期感染者輕微，但平均果實數目亦僅為健全植株之 34%，以致苗期及開花期感染病毒後之植株其平均每株產量分別為 68.8 g 及 151.2 g 僅為健全植株者之 14 及 31%(表二)。

1992 年 4 月於本場試驗田將不同生長時期之小胡瓜分別接種 ZYMV 或 PRSV-W 病毒各 30 株，14 天後經 ELISA 偵測確定在苗期接種 ZYMV 有 15 株發病，接種 PRSV-W 則有 17 株發病，而開花期接種此兩病毒則分別有 18 及 14 株發病，屆結果期記錄每株採收時果實數量與重量。結果苗期接種 ZYMV 或 PRSV-W 者之平均果數為每株 1.8 及 2.4 個，僅為對照健株之 22.5% 及 30.0%，每株平均產量為 158.2 g 及 224.5 g，僅為健株之 28.7% 及 40.8%。而開花期分別接種 ZYMV、PRSV-W，兩者每株平均果數(4.0 及 4.1 個)則約為健株之 50%，其每株平均產量(332.0 及 327.2 g)也都僅約為健株之 53%(表三)。

### 討 論

傳播試驗證明本省有六種蚜蟲可傳播 ZYMV 病毒。國外報告亦有六種(8)，但其中 *Macrosiphum euphorbiae* 及 *Aphis kondoi* 在台灣並未發現，而在台灣證實能傳播 ZYMV 之無肘脈蚜、黑豆蚜及小桔蚜在國外則無傳毒記錄。在供試 14 種蚜蟲中能傳播 PRSV-W 病毒之蚜蟲有 10 種，在國外有關 PRSV-W 之媒介蚜蟲報告有 15 屬 25 種蚜蟲(21)。不論國內或國外所得結果均顯示 ZYMV 及 PRSV-W 可由多種蚜蟲媒介，但不同蚜蟲種類之傳毒能力亦有差異(1,12)。蚜蟲以非持續方式傳播植物病毒的效率，可能受諸多因子之影響，這些影響因子包括蚜蟲種類、個體別、探刺(probing)行為、病株病毒濃度、溫度、光照、蚜蟲行為及遷移能力(11,23,25,26)。Fereres 等(12)亦指出饑餓處理和獲毒時間長短會影響棉蚜傳播 ZYMV 之效率。由於本試驗係在室內強迫接種狀況下進行，故尚難完全代表各種蚜蟲對田間 ZYMV 及 PRSV-W 病毒流行扮演實際的角色(15,22)。Coudriet 與 Tuttle 報告(9)認為各種媒介蚜蟲種類之季節消長與植物病毒之發生流行有密切關係。Adlerz 指出在美國佛州，桃蚜可能扮演傳播 PRSV-W 及 WMV-2 極重要之角色(7)。在本省中部根據 1991 年 5 月至 1992 年 4 月在彰化縣大村鄉調查田間有翅蚜蟲種類、棲群密度與 ZYMV 與 PRSV-W 之發病率，結果全年間以偽菜蚜誘引蟲數最多，達



圖二、四種常見蚜蟲利用黃色水盤誘集調查在矮南瓜田棲群消長情形。(彰化縣大村鄉，1991年5月~1992年4月)

Fig. 2. The population fluctuation of four common species of aphids collected by yellow water pan in the Zucchini squash field from May, 1991 to April, 1992 at Tatsuen, Changhua.

表二、小胡瓜不同生長時期感染 ZYMV 與 PRSV-W 對產量及品質之影響

TABLE 2. Effect of ZYMV and/or PRSV-W infection at different growing stages on yield and quality of cucumber plants<sup>1</sup>

Growth stage	Diseased plants (%) <sup>2</sup>	Plants without fruit (%)	Unmarketable fruit (%)	Fruit number per plant	Weight per fruit (g)	Total yield (g/plant)
Seedling stage	4.0	27.0	33.0	1.1	62.5	68.8
Flowering stage	21.0	12.0	12.0	2.1	72.0	151.2
Fruit stage	32.0	9.0	11.0	3.6	74.1	266.8
Healthy plant	— <sup>3</sup>	0	8.0	6.2	78.2	484.8

<sup>1</sup> Total of 300 plants were tested in the field beginning in August, 1991 at Hsihu, Changhua.

<sup>2</sup> The tested plants were detected by ELISA with ZYMV and PRSV-W antibodies for each growing stage.

<sup>3</sup> Symptomless plants in the field during the test period.

表三、不同生長時期接種 ZYMV 或 PRSV-W 對小胡瓜產量及品質之影響

TABLE 3. Yield and quality of cucumber plants affected by inoculation with ZYMV or PRSV-W at different growing stages<sup>1</sup>

Inoculation time	Diseased plants <sup>2</sup> (%)	Plants without fruit (%)	Fruit number per plant	Weight per fruit (g)	Total yield (g/plant)
Seedling stage					
ZYMV	50.0	15.0	1.8	87.9	158.2
PRSV-W	56.6	8.5	2.4	93.7	224.5
Flowering stage					
ZYMV	60.0	0	4.0	83.0	332.0
PRSV-W	46.6	0	4.1	79.8	327.2
Healthy plant	— <sup>3</sup>	0	8.0	78.8	630.4

<sup>1</sup> Total of 200 plants were tested in the field in April, 1992 at Tatsuen, Changhua.

<sup>2</sup> 30 plants were inoculated with ZYMV or PRSV-W at each growing stage. Test plants were detected by ELISA with ZYMV and PRSV-W antibodies at 14 days after inoculation.

<sup>3</sup> Symptomless plants in the field during the test period.

總誘引蚜蟲數之 55.4%，但由於偽菜蚜並非 ZYMV 與 PRSV-W 之媒介蚜蟲，故其棲群密度高可能與此二病毒發生無關。資料亦顯示，1991 年 8-11 月為 ZYMV 與 PRSV-W 之發病高峰期，此期間能傳播 ZYMV 與 PRSV-W 之蚜蟲中以棉蚜密度最高，因此推測棉蚜可能在田間扮演媒介此二病毒之重要角色。至於 8-9 月份雖是另一媒介昆蟲，即無肘脈蚜，主要出現時期，但因其密度極低，故其在田間實際扮演媒介病毒的角色可能較不重要。在 1992 年 3-4 月田間 ZYMV 與 PRSV-W 發病率有增加趨勢，此一期間以桃蚜密度較高，因此這段期間桃蚜可能與 ZYMV 及 PRSV-W 之發生有密切關係。但由於蚜蟲之發生消長與氣象因子如氣溫、雨量以及寄主植物等都有密切之關係。本報告有關蚜蟲種類與棲群密度消長資料僅在彰化縣大村鄉一個調查點進行一年所得資料，故蚜蟲發生與 ZYMV 及 PRSV-W 病毒病害之流行可能尚需進一步深入探討。

從病毒為害對小胡瓜產量影響試驗得知小胡瓜在幼苗、開花或結果初期感染病毒之植株均會出現嵌紋、變形及矮化等現象。罹病植株果實數目減少、果實商品價值降低，嚴重影響產量，其產量僅及健全植株之 14-55%。小胡瓜為一採收期長之蔬菜，在生長期如能保護良好，免受病蟲為害，不但增長其採收時間且可增加農民之收益；因此若能正確有效防治傳播媒介蚜蟲，當可防範此類病害之嚴重發生。根據目前試驗所得結果與綜合本省已有之防治資源建議以下四點作為瓜類病毒防治之參考：(1) 逃避罹病高峰期：由罹病率調查中得知每年 3-5 月及 8-10 月為中部地區瓜類兩種重要病毒 (ZYMV、PRSV-W) 之罹病高峰期，此時又小胡瓜之生育期，因此如能運用栽培技術加以適當調節產期，當可有效逃避病害之發生。(2) 適時防治蚜蟲：在 3-5 月小胡瓜生育期間選擇使用低毒且有效殺蟲劑，配合礦物油 (mineral oil) 之施用或放置黃色水盤誘殺蚜蟲、地面鋪設銀色塑膠布等物理方法以

降低蚜蟲在田間蟲口密度(14,24)。(3)加強田間衛生管理：由蚜蟲棲群試驗中發現，棉蚜及桃蚜可能在中部地區扮演傳播 ZYMV、PRSV-W 的重要角色，而兩種蚜蟲除在葫蘆科外亦可在田間附近之作物、雜草如藜科之藜、菠菜，菊科之菊、山萵苣、茼蒿，旋花科之甘薯、台灣牽牛花，豆科之豌豆、黃槐及茄科之龍葵等植物發現(4)。因此田間剷除野生寄主，降低蚜蟲之棲群將有助於降低病害之發生。(4)抗病育種：在 ZYMV、PRSV-W 之抗病育種方面，目前國外正朝此方向研究(19)，而國內農試所園藝系在甜瓜、胡瓜、絲瓜上已初步選拔出抗 ZYMV 與 PRSV-W 品系，未來推廣栽培，當可有效減少病毒之發生與為害(16)。

## 謝 辭

本研究承行政院農業委員會以 80 農建 -7.1 糧 -79 及 81 農建 -12.2 糧 -25 計畫經費補助，僅此致謝。

## 引用文獻

1. 方懷聖. 1988. 八種蚜蟲媒介菸草脈綠嵌紋病之能力. 菸試彙報 29:30-43。
2. 台灣省政府農林廳. 1990. 台灣省農業年報. 台灣省政府印刷廠。
3. 金慧通、陶家駒. 1989. 台灣省常見蚜蟲彩色圖說. 興農雜誌叢書(五). 台中, 台灣。
4. 陶家駒. 1990. 台灣省蚜蟲誌. 台灣省立博物館印. 台北, 台灣。
5. 許秀惠、黃秋雄、張清安、楊偉正、張有明、蕭吉雄. 1987. 五種瓜類病毒在本省六種葫蘆科作物上之發生與分佈. 植保會刊 29:233-244。
6. 張有明、蕭吉雄、楊偉正、許秀惠、趙玉珍、黃秋雄. 1987. 五種瓜類病毒在本省及西瓜之發生與分佈. 中華農業研究 36:389-397。
7. Alderz, W. C. 1974. Spring aphid flights and incidence of watermelon mosaic virus 1 and 2 in Florida. *Phytopathology* 64:350-353.
8. Blua, M. J., and Perring, T. M. 1989. Effect of zucchini yellow mosaic virus on development and yield of cantaloupe (*Cucumis melo*). *Plant Dis.* 73:317-320.
9. Coudriet, D. L., and Tuttle, D. M. 1963. Seasonal flights of insect vectors of several plant viruses in southern Arizona. *J. Econ. Entomol.* 56:865-868.
10. Dickson, R. C., Swift, J. E., Anderson, L. D., and Middleton, J. T. 1949. Insect vectors of cantaloupe mosaic in California's desert valleys. *J. Econ. Entomol.* 42:770-774.
11. Eastop, V. F. 1977. World importance of aphids as virus vectors. p. 1-61. *in: Aphid as Virus Vectors.* Harris, K. F. and K. Maramorosch (eds.) Academic Press, New York.
12. Fereres, A., Blua, M. J., and Perring, T. M. 1992. Retention and transmission characteristics of Zucchini yellow mosaic virus by *Aphis gossypii* and *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). *J. Econ. Entomol.* 85:759-765.
13. Gray, S. M., Power, A. G., Smith, D. M., Seaman, A. J., and Altman, N. S. 1991. Aphid transmission of barley yellow dwarf virus: Acquisition access periods and virus concentration requirements. *Phytopathology* 81:539-545.
14. Green, S. K., and Chou, J. C. 1991. Studies on management practices to reduce aphid-transmitted viruses and their vectors in pepper (*Capsicum annum* L.) *Plant Prot. Bull.* 33:364-375.
15. Halbert, S. E., Irwin, M. E., and Gildman, R. M. 1981. Alate aphid (Homoptera: aphididae) species and their relative importance as field vectors of soybean mosaic virus. *Ann. Appl. Biol.* 97:1-9.
16. Hsiao, C. H., Yang, W. Z., Chang, Y. M., and Huang, C. H. 1992. Screening and Breeding for resistance to viruses in Cucurbit (Abstr.) Paper presented at Symposium on Plant Virus and Virus-like Diseases held at NCHU, Taichung, Taiwan, R.O.C.
17. Makkouk, K. M., and Lesemann, D. E. 1980. A severe mosaic of cucumbers in Lebanon caused by watermelon mosaic virus-1. *Plant Dis.* 64:799-801.
18. Miline, K. S., Grogan, R. G., and Kimble, K. A. 1969. Identification of viruses infecting cucurbits in California. *Phytopathology* 59:819-828.
19. Nameth, S. T., Dodds, J. A., and Paulus, A. O. 1986. Cucurbit viruses of California: An ever-changing problem. *Plant Dis.* 70:8-11.
20. Power, A. G., Seaman, A. J., and Gray, S. M. 1991. Aphid transmission of barley yellow dwarf virus: Inoculation access periods and epidemiological implication. *Phytopathology* 81:545-548.
21. Purcifull, D. E., Edwardson, J., Hiebert, E., and Gonsalves, D. 1984. Papaya ringspot virus. CMI/AAB Description of Plant Viruses No. 292.
22. Raccah, B. A., Gal on, A., and Eastop, V. S. 1985. The role of flying aphid vectors in the transmission of cucumber mosaic virus and potato virus Y to peppers in Israel. *Ann. Appl. Biol.* 106:451-460.
23. Schultz, G. A., Irwin, M. E., and Goodman, R. M. 1985. Relationship of aphid (Homoptera: Aphididae) landing rates to the field spread of soybean mosaic virus. *J. Econ. Entomol.* 78:143-147.
24. Su, T. H. 1982. Aphid vectors of sweet pepper viruses. *Plant Prot. Bull.* 24:257-264.
25. Sylvester, E. S. 1988. Virus transmission studies. p. 69-80. *in: Aphids Their Biology, Natural Enemies and Control.* Minks, A. K. and P. Harrewijn (eds.)

- Volume B. Elsevier Science Publishers, Netherlands.
26. Tu, J. C., and Ford, R. E. 1971. Factors affecting aphid transmission of maize dwarf mosaic virus to corn. *Phytopathology* 61:1516-1521.
27. Webb, R. E., Bohn, G. W., and Scott, H. A. 1965. Watermelon mosaic virus 1 and 2 in southern and western cucurbit production areas. *Plant Dis. Rep.* 49:532-535.

### ABSTRACT

Chao, C. H.<sup>1</sup>, Chen, C. C.<sup>1</sup>, and Huang, C. H.<sup>2</sup> 1994. Transmission and ecological studies of two cucurbit potyviruses in Taiwan. *Plant Pathol. Bull.* 3:84-90. (1. Taichung District Agricultural Improvement Station, Changhua, Taiwan, R.O.C., 2. Department of Plant Pathology, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan, R.O.C.).

In transmission test, *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *A. citricola*, *Hysteroneura setariae*, *A. craccivora* and *Toxoptera aurantii* were found capable of transmitting zucchini yellow mosaic virus (ZYMV), whereas *Rhopalosiphum maidis*, *Melanaphis sacchari*, *Lipaphis erysimi*, *Hayhurstia atriplicis*, *Capitophorus hippophaes* and *Schizaphis rotundiventris* failed. Out of fourteen aphid species tested, ten, namely, *A. gossypii*, *M. persicae*, *H. setariae*, *Uroleucon solidaginis*, *R. maidis*, *Semiaphis heraclei*, *Cavariella salicicola*, *A. craccivora* and *A. citricola* transmitted PRSV-W, but *M. sacchari*, *H. atriplicis*, *C. hippophaes* and *L. erysimi* did not. To study the fluctuation of aphid population and incidence of ZYMV and PRSV-W in the areas of Taiwan, the alate aphids were trapped by yellow water pan. Results indicated that three aphids, i.e., *L. erysimi*, *A. gossypii* and *M. persicae*, were predominant, accounting for 54%, 12% and 10%, respectively, of the total aphids trapped. The incidence of ZYMV and/or PRSV-W in the zucchini squash field as detected by ELISA reached a first peak in March to May and a second in August to October during 1989-1992. Cucumber plants infected with ZYMV and/or PRSV-W at the seedling stage produced only 14% and at flowering stage 32% of plant yield, as compared with the virus-free plants. These results indicated that plants infected with virus/viruses at the seedling stage suffered more damage and yield reduction than plants infected at the flowering stage.

Key words: cucurbit potyviruses, aphids, virus transmission, field ecology.