

番椒病毒病害之發生與調查

鄭櫻慧^{1,4}、陳金枝¹、廖吉彥¹、鄧汀欽¹、林鳳琪²、詹富智³

¹ 行政院農業委員會農業試驗所植物病理組

² 行政院農業委員會農業試驗所應用動物組

³ 國立中興大學植物病理學系

⁴ 聯絡作者，電子郵件信箱：YHcheng@tari.gov.tw

摘 要

番椒 (*Capsicum annuum* L., *C. frutescens* L.) 主要分為甜椒和辣椒，為重要的茄科(*Solanaceae*)作物，台灣危害番椒病毒有 11 種之多，自 96 年起調查病毒在田間發生情形，甜椒樣本採集自露天栽培甜椒者，病毒發生率不高，各病毒檢出率差異不大，介於 6.0-10.5%之間。設施栽培者，potyvirus 的檢出率遠高於其他病毒，且出現病毒病徵植株常呈現區塊存在，疑似人為傳播所致。檢測的辣椒樣本中，除了 potyviruses，CMV 感染率最高，複合感染的比例高達 80.5%。地球暖化雨量分布不均，很容易造成小型昆蟲大量發生，尤其是媒介病毒傳播的薊馬和粉蝨。98 年在仁愛鄉採集 205 個番椒樣本，測到薊馬傳播的 TSWV 感染比例達 86.8%，99 年則降至 32.0%。調查中粉蝨傳播的 TYLCV 在番椒的感染率不高，鑒於其對番茄造成的嚴重危害，未來對番椒生產的影響亦須密切注意。

關鍵詞：番椒、病毒、薊馬、粉蝨

緒 言

番椒(*Capsicum annuum* L., *C. frutescens* L.)屬於茄科(*Solanaceae*)番椒屬(*Capsicum*)為一年生或多年生作物，主要分為甜椒(sweet pepper) 和辣椒(chili pepper)，原產於南美洲的秘魯和中美洲的墨西哥一帶。辣椒在台灣

栽培歷史悠久，臺灣甜椒栽培始於 1960 年之後由美國引進栽培⁽²⁾，夏季種植於中海拔地區，秋冬季則以中、南部地區栽培較多。目前主要栽培品種為一代交配種，品種依其果肉硬與柔軟分為「硬殼種」「軟殼種」，若依其果肉顏色區分，綠色以外顏色歸為「彩色甜椒」。台灣 98 年番椒栽培面積 2,290 公頃，產量達 25,301 公噸，主要栽培產區在屏東縣、高雄縣、台南縣、南投縣、雲林縣及嘉義縣等地，周年均有生產。

危害甜椒的病害主要有疫病、青枯病、細菌性斑點病、炭疽病、白絹病、白粉病、果實腐敗病、根瘤線蟲和病毒病害等⁽⁵⁾。番椒作物田間複合感染情形相當普遍^(7,20)，台灣已發生的病毒包括：煙草嵌紋病毒 (*Tobacco mosaic virus* ; TMV)、番茄嵌紋病毒 (*Tomato mosaic virus* ; ToMV)、番椒微斑駁病毒 (*Pepper mild mottle virus* ; PMMoV)、胡瓜嵌紋病毒 (*Cucumber mosaic virus* ; CMV)、馬鈴薯病毒 Y (*Potato virus Y* ; PVY)、番椒葉脈斑駁病毒 (*Pepper veinal mottle virus* ; PVMV)⁽¹⁵⁾，辣椒葉脈斑駁病毒 (*Chilli veinal mottle virus* ; ChiVMV)⁽³⁰⁾、番茄斑點萎凋病毒 (*Tomato spotted wilt virus* ; TSWV)⁽³⁴⁾、番椒褪綠病毒 (*Capsicum chlorosis virus* ; CaCV) 和番茄黃化捲葉病毒 (*Tomato yellow leaf curl virus* ; TYLCV)^(25,29)。除了 TMV、ToMV 和 PMMoV 由機械傳播外，其餘病毒均可經由媒介昆蟲傳播，其中 CMV、PVY、PVMV 及 ChiVMV 可經由蚜蟲傳播，TSWV 和 CaCV 經由薊馬傳播⁽³⁾，番茄黃化捲葉病毒只經由銀葉粉蝨 (*Besisia argentifolii*) 傳播^(1,4)。

抗病育種為防治病毒病害最有效率的方法，抗病基因也成功利用育種方法導入辣椒、甜椒等重要作物。目前栽培甜椒品種常具有抗病基因如:L3 gene (抗(耐)TMV)⁽⁸⁾、pvr2¹ 與 pvr2² (抗(耐)PVY)⁽¹³⁾及 Tsw (抗(耐)TSWV)^(11,12,23)，等，辣椒品種有抗(耐)TMV，抗(耐)CMV^(16,27)，抗病基因作用機制也逐漸闡明^(31,32)。

材料與方法

採樣

自民國96年起在南投、雲林、嘉義、花蓮及台東番椒栽培田採集疑似病毒病害樣本，每一栽培田逢機採樣6-10個樣品，其中TMV、ToMV、PMMoV、CMV、PVY、PVMV、ChiVMV和CaCV以血清進行酵素連結免疫分析，TSWV以西方漬染法分析，番茄捲葉病毒（TYLCV）以專一性引子對進行聚合酶連鎖反應（PCR）檢測。

間接酵素連結免疫分析 (Indirect Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, ELISA)

本試驗參照以往之研究報告進行⁽¹⁸⁾，使用之檢測抗體由實驗室自行製備。檢測時取 0.1 g 之罹病葉組織，以 3 mL 之 15 mM 碳酸鈉緩衝液 (sodium carbonate buffer, pH 9.6) 研磨均勻後，加入 ELISA 反應盤內，每樣品 2 個重複，置於 37°C 生長箱 4 小時進行覆膜反應 (coating reaction)；然後以 1× PBST (137 mM NaCl, 1.5 mM KH₂PO₄, 1 mM Na₂HPO₄, 0.05% Tween 20, pH 7.4) 緩衝液沖洗 3 次；其次加入病毒抗體後，放置在 37°C 定溫箱反應 2 小時；再以 1× PBST 緩衝液沖洗 3 次後，加入已溶於磷酸緩衝液 (137 mM NaCl, 1.5 mM KH₂PO₄, 1 mM Na₂HPO₄, 0.05% Tween 20, pH 7.4) 之山羊抗兔二級抗體 (Goat anti-Rabbit immunoglobulin, Jackson, West Grove, PA, 100 μL/孔)，置於 37°C 之定溫箱反應 2 小時；最後再以 1× PBST 緩衝液沖洗 4 次後，再以 150 μL/孔之比例加入濃度為 1 mg/mL 之鹼性磷酸酶酵素基質 (p-NPP, Amresco, Solon Ind., Ohio, USA) 進行呈色反應。反應 20 至 30 分鐘，以 ELISA 讀值儀 (PTI max micro plate reader, Molecular Devices, Sunnyvale, CA) 讀取波長 405 nm 下之吸收值，作為評估病毒濃度高低之依據。樣品讀值大於健康葉片之 2 倍者，視為正反應。

西方漬染法 (Western blotting)

取 0.1 g 之罹病葉組織，以液態氮磨碎後，加入 200 μL 之樣品處理液 (75 mM Tris-HCl, 10 mM KCl, 10 mM MgCl_2 , 1mM EDTA, 30% glycerol, 6% SDS, 9% β -Mercaptoethanol, 0.015% Bromophenol blue)，研磨液加熱處理後經 SDS-PAGE 電泳後，膠體上之蛋白轉漬於 PVDF 膜 (Millipore Co., MA, USA)，之後以實驗室自行製備之 TSWV 病毒抗血清進行漬染反應。

聚合酶連鎖反應 (Polymerase chain reaction ; PCR)

取 100 mg 的病葉，利用基因體核酸純化試劑組 (Genomic DNA extraction kit, GenMark, Taiwan) 進行 DNA 之萃取。以純化所得之 DNA 進行聚合酶連鎖反應，25 μL 的反應液中加入 1 μL 的 DNA、各 2.5 μL 之 20 μM 簡併式引子或專一性引子對。PCR 之進行於熱循環反應儀 (GeneAmp model 2400, Perkin-Elmer Co., Norwalk, CT) 中，設定反應程序為 94 $^{\circ}\text{C}$ 變性 1.5 分鐘；之後進行 30 個 PCR 循環反應：94 $^{\circ}\text{C}$ 下變性 1 分鐘，50 $^{\circ}\text{C}$ 下鍊合 1.5 分鐘，72 $^{\circ}\text{C}$ 下聚合 2 分鐘，最後一個循環之 72 $^{\circ}\text{C}$ 聚合反應延長為 6 分鐘。反應產物以 1.2% 電泳瓊膠 (SeaKem, Agarose, Cambrex Bio Science Rockland Inc., Rockland, ME USA) 進行分析。

感染番椒病毒病害調查結果

採集自南投、雲林、嘉義、花蓮及台東的甜椒及辣椒共計有 923 個樣本，檢測結果如表一。檢測病毒中以 PVMV 感染比例最高，達 30.3%，其次為其他 3 個 Potyvirus 病毒群的 PVY、ChiVMV 和 PepMoV，感染比例都在 20% 以上，CMV 感染比例為 14.4%，Tobamovirus 病毒群的 3 個 virus 感染率合計達 10.4%，粉蝨傳播的 TYLCV 感染比例為 8.7%，薊馬傳播的 CaCV 感染比例為 5.9%，未檢測到上述病毒者 174 個樣本，佔 18.8%。

台灣甜椒栽培方式有設施栽培和露天栽培，檢視甜椒樣本採集來源，樣本採集自露天栽培甜椒者，病毒發病率介於 2-10% 之間，樣本採集自露

天栽培田區，各病毒檢出率差異不大，介於 6.0-10.5%之間。設施栽培者，Potyvirus 的檢出率遠高於其他病毒，且出現病毒病徵植株常呈現區塊存在，推測可能去芽或採果時，刀具等造成病毒傳播。

表一、自2007至2010番椒病毒病害發生概況調查

Table 1. Investigation of the virus diseases on pepper from 2007 to 2010

	TMV ToMV PMMoV	CMV	CaCV	PVY	PVMV	ChiVMV	PepMoV	ToLCV TYLCV	ND	Total
2007	15 9.7%	3 1.9%	20 12.9%	44 28.4%	53 34.2%	46 29.7%	21 13.5%	14 9.0%	36 23.2%	155
2008	20 7.7%	33 12.5%	15 5.7%	56 21.1%	76 28.7%	62 23.4%	51 19.2%	18 6.8%	46 17.3%	265
2009	31 10.1%	52 16.9%	13 4.2%	62 20.1%	94 30.5%	69 22.4%	73 23.7%	37 12.0%	53 17.2%	308
2010	30 15.4%	45 23.1%	6 3.1%	50 25.6%	57 29.2%	43 22.1%	46 23.6%	11 5.6%	39 20.2%	195
Total	96 10.4%	133 14.4%	54 5.9%	212 23.0%	280 30.3%	220 23.8%	191 20.7%	80 8.7%	174 18.8%	923

相較於甜椒，辣椒多為露天栽培。傳統上認為辣椒對病毒具有較高的抗（耐）病性，因此栽培上較為粗放，一但栽培不抗病毒的品種，很容易造成很高的病毒感染率，幾乎全園罹病。檢測的辣椒樣本中，多為 CMV 和 potyviruses 複合感染，比例高達 80.5%。

在番茄上危害嚴重的 TYLCV，在番椒上為潛伏感染，幾乎不表現病徵。在測到的樣本中，幾乎都與其他病毒複合感染，感染比例也不高，僅佔樣本 12%以下，估計其在田間僅為零星發生。在檢測的辣椒樣本中，到目前為止尚未測到 TYLCV 感染。

目前檢測的甜椒樣本中，98 年仁愛地區高冷地夏季種植甜椒約有一半栽培面積，栽培一個月左右的甜椒即有超過十分之一的植株發病，罹病株上位葉黃化，有壞疽斑，接著引起植株萎凋，與前述病毒病徵不同，經初步診斷由蕃茄斑萎病毒引起。調查高冷地栽培的南投縣仁愛鄉、信義鄉與秋冬季栽培為主的南投縣埔里鎮、嘉義縣、雲林縣、台東縣等地甜椒感染

TSWV 情形，結果如表二。僅 98 年在仁愛鄉採集 205 個甜椒和辣椒樣本，測到 TSWV 感染比例達 86.8%，信義鄉僅有零星發生，農友經常在發現病株時即加以拔除，計算缺株估計發生率低於 3%，採集樣本 36 個，TSWV 感染比例為 36.1%，南投縣埔里鎮、嘉義縣、雲林縣、台東縣測到 TSWV 的比例都很低，介於 0-4.6% 之間。99 年度在測高冷地種植甜椒，仁愛鄉感染比率只佔田區 5% 以下，採集樣本檢出率降至 32%，信義鄉則未測到 TSWV。比較 98 至 99 年仁愛鄉 TSWV 感染比率下降，可能因為今年午後降雨增多，加上鑑於 98 年經驗，農友加強媒介昆蟲薊馬防治，降低 TSWV 感染率。比較仁愛、信義二鄉種植甜椒 TSWV 感染率差別甚大，推測信義鄉的設施栽培有效降低病毒的發生。同樣的狀況也發生在 98 年度仁愛鄉的番茄，栽培區域與甜椒重疊，但因番茄多為設施栽培，受到 TSWV 危害並不嚴重，也只有零星發生。實驗中雖然也調查薊馬的帶毒率，但因帶毒率與實際傳毒能力並不相關，實際上的傳毒種薊馬種類仍需進一步進行傳毒試驗證實。

表二、98-99 年間 TSWV 感染番椒作物之調查

Table 2. Investigation of the diseases caused by TSWV on pepper from 2009

	Nantou County			Youlin county	Chiayi county	Taidong County
	Puli	Renai	Sinyi			
2009	4/70	178/205 86.8%	13/36 36.1%	3/65 4.6%	0/45 0%	0/32 0%
2010	0/32 0%	40/125 32.0%	0/43 0%	ND	ND	ND

番椒病毒病的防治

防治病毒病害最有效的方法為選用抗病品種，如前述目前已有許多商品化的抗病品種可供選擇，的確可以有效控制病毒發生，使 TMV、CMV 和 PVY 發生率降低至不危害經濟效益範圍。但農民有時會取高產量等園藝性狀而捨抗病性，使病毒病害大量發生，98 年 TSWV 侵襲仁愛鄉甜椒即是一例⁽³⁴⁾。



圖一、病毒感染甜椒的葉部病徵。(A) 番椒葉脈斑駁病毒感染之病徵；(B) 番茄斑萎病毒病毒感染之病徵。

Fig. 1. Symptoms caused by virus on sweet pepper leaves. (A) Symptoms caused by *Pepper vein mottle virus*. (B) *Tomato spotted wilt virus* as the causal agent.

選用健康種苗、避免機械傳播、發現病株及早拔除也是防止病毒擴散的重要方法，感染番椒的 10 種病毒中，除了 TYLCV 之外，其他病毒均可經由機械傳播，尤其番椒生長期長，需要修剪整枝，又為連續採收的作物，田間調查的結果發現感染此類病毒大都是藉由農友在整枝、摘除側芽時的機械傳播，一植行中若有一、兩株罹病，藉整枝摘芽就可迅速傳播開。另外，抗 PVY 品種也常對其他 potyviruses 提供抗（耐）病性⁽²⁸⁾，使病徵趨於輕微，農民不以為意而造成病毒在網室內擴散。

防治媒介昆蟲如蚜蟲、薊馬及銀葉粉蝨，且須由苗期開始防治。番椒屬於週年可栽培的作物，田間寄主、茄科雜草與媒介昆蟲周年不間斷，蚜蟲及銀葉粉蝨在乾燥的氣候蟲口密度不斷增加，病毒病害危害猖獗。台灣自 1991 年在番茄⁽²¹⁾及西瓜⁽³³⁾發現 tospoviruses 以來，已有許多作物遭受不同病毒感染⁽¹⁷⁾。尤其 TSWV 寄主範圍廣泛^(9,10)，已在可感染 90 科雙子葉植物，8 科單子葉植物，包含菊科 213 種，豆科 50 種和茄科 168 種植物，可以媒介傳播 Tospovirus 的薊馬在台灣有台灣花薊馬、蔥薊馬、南黃薊馬、小黃薊馬及梳缺花薊馬等 5 種，前 4 種為蔬菜、瓜果類及果樹上重要的害蟲，梳缺花薊馬在田間的發生密度不高⁽³⁾。TYLCV 雖然寄主範圍較窄，但其媒介昆蟲銀葉粉蝨(*Bemisia argentifolii*)食性雜，危害作物已超過 500 多種，本蟲體型小，世代短，一年可發生十幾代，繁殖快，且抗藥性也強。銀葉粉蝨喜棲息於日照不足，密植或繁茂不通風之作物葉背上取食或產卵，母蟲一生產卵達 200-400 粒，管理稍一不慎，密度常一發不可收拾^(1,4)，其媒介的 Begomovirus 已對台灣番茄生產造成極大的危害。

監測新病毒的發生亦甚為重要，PVMV 和 PepMoV 可能已在台灣發生多年，除了 PVMV 與 ChiVMV 具血清相關性外^(22,26)，也因與 ChiVMV 複合感染而未被測出。98 年新發生的 TSWV 和 TYLCV 未來對番椒生產的影響，值得密切注意。另外，嚴重危害印尼番椒作物的 Pepper yellow leaf curl virus⁽²⁹⁾與東南亞另有感染番椒的 potyviruses^(6,14,19,24)，是否存在台灣，會否影響全台其他作物，也應密切注意。

引用文獻

1. 林鳳琪. 2007. 銀葉粉蝨傳播之植物病毒病害及其防治策略. 2007植物蟲媒病害與防治研討會. 96年10月26日. 國立中興大學. pp247-256.
2. 郭孚耀. 2000. 甜椒栽培技術. 台中區農業改良場. 66pp.
3. 黃莉欣、蘇文瀛. 2007. 薊馬在 Tospovirus 病害上的角色及其防治. 2007植物蟲媒病害與防治研討會. 96年10月26日. 國立中興大學. pp83-100.
4. 陳文雄、張煥英. 1997. 銀葉粉蝨之生態與防治. 台南區農業改良場技術專刊 86-1. pp6.
5. 陳文雄、鄭安秀、林義雄、陳紹崇. 1997. 番椒病蟲害防治. 台南區農業改良場技術專刊86-6. pp10.
6. Ahn H. I., Yoon J. Y., Hong J. S. 2006. The complete genome sequence of *Pepper severe mosaic virus* and comparison with other potyviruses. *Archives of Virology* 152, 2037– 2045.
7. Agranovsky, A. A. 1993. Virus diseases of pepper (*Capsicum annuum* L.) in Ethiopia. *Journal of Phytopathology* 138, 89–97.
8. Berzal-Herranz, A., Cruz, Tenllado, A. de la F., Diaz-Ruiz, J. R., Lopez, L., Sanz, A.I., Vaquero, C., Serra, M. T., and Garcia-Luque, I. 1995. The *Capsicum* L3 gene-mediated resistance against the tobamoviruses is elicited by the coat protein. *Virology* 209: 498–505.
9. Best, R. J. 1968. Tomato spotted wilt virus. *Adv. Virus Res.* 13: 65-146.
10. Best, R. J., and Hariharsubramanian, V. 1967. Serological studies on tomato spotted wilt virus (strain E and RI). *Enzymologia* 32: 128-134.
11. Boiteux, L. S, Nagata, T, Dutra, W. P. and Fonseca, M. E. N. 1993. Sources of resistance to tomato spotted wilt virus (TSWV) in cultivated and wild species of *Capsicum*. *Euphytica* 67: 89-94.
12. Brommonschenkel, S. H., Frary, A., Frary, A., and Tanksley, S. D. 2000. The broad-spectrum tospovirus resistance gene Sw-5 of tomato is a

- homolog of the root-knot nematode resistance gene Mi. *Mol. Plant Microbe Interact.* 13: 1130–1138.
13. Brunt, A. A., Kenten, R. H. 1971. Pepper veinal mottle virus: a new member of the potato Y group from peppers (*Capsicum annuum* L. and *C. frutescens* L.) in Ghana. *Annals of Applied Biology* 69: 235–243.
 14. Chiemsombat, P., Sae-Ung, N., Attathom, S., Patarapuwadol, S., Siriwong, P. 1998. Molecular taxonomy of a new potyvirus isolated from chilli pepper in Thailand. *Archives of Virology* 143, 1855–1863.
 15. Cheng, Y. H., Wang, R. Y., Chen, C. C., Chang, C. A. and Jan, F.-J. 2009. First report of Pepper veinal mottle virus in tomato and pepper in Taiwan. *Plant Disease* 93:107.
 16. Cheng, S. S., Green, S. K., Griggs, T. D., and McLean, B. T. 1989. The use of *Capsicum chinense* as sweet pepper cultivars and sources for gene transfer. In: *Tomato and Pepper Production in the Tropics. Proceedings of the international symposium on integrated management practices, Tainan, Taiwan, 21-26 March 1988.* AVRDC Publication No. 89-317: 55-62.
 17. Chu, F. H., Chao, C. H., Chung, M. H., Chen, C. C., and Yeh, S. D. 2001. Completion of the genome sequence of watermelon silver mottle virus and utilization of degenerate primers for detection tospoviruses in five serogroups. *Phytopathology* 91: 361-368.
 18. Clark, M. F., and Adams, A. N. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology* 34, 475–483.
 19. Feldman, J. M., and Gracia, O. 1977. Pepper severe mosaic virus: a new potyvirus from pepper in Argentina. *Journal of Phytopathology* 89, 146–160.

20. Green, S. K., and Kim, J. S. 1991. *Characteristics and Control of Viruses Infecting Peppers: a Literature Review*. Tainan, Taiwan: Asian Vegetable Research and Development Center: Technical Bulletin No. 18.
21. Green, S., and Chou, J. C. 1991. Identification of the watermelon isolate of tomato spotted wilt virus from tomato in Taiwan. *Plant Prot. Bull.* 33: 424.
22. Green, S. K., Hiskias, Y., Lesemann, D.E., and Vetten, H. J. 1999. Characterization of *Chilli veinal mottle virus* as a potyvirus distinct from Pepper veinal mottle virus. *Petria* 9: 332.
23. Holmes, F. O. 1958. A single-gene resistance test for viral relationship as applied to strains of spotted wilt virus. *Virology* 5: 382-390.
24. Inoue-Nagata, A, Fonseca, M. E. .N, and Resende, R.O. 2002. *Pepper yellow mosaic virus*, a new potyvirus in sweet pepper, *Capsicum annuum*. *Archives of Virology* 147: 849–855.
25. Jan, F. J., Green, S. K., Shih, S. L., Lee, L. M., Ito, H., Kimbara, J., Hosoi, K., and Tsai, W. S. 2007. First report of Tomato yellow leaf curl Thailand virus in Taiwan. *Plant Disease* 91: 1363.
26. Moury B, Palloix A, Caranta C, Gognalons P, 2005. Serological, molecular, and pathotype diversity of *Pepper veinal mottle virus* and *Chili veinal mottle virus*. *Phytopathology* **95**, 227–232.
27. Pochard,. E. 1977. Methods for the study of partial resistance to cucumber mosaic virus in pepper. *Capsicum 77*, Proc 3rd EUCARPIA Meeting, Avignon-Montfavet, France, pp 93-104.
28. Provvidenti, R. and Hampton, R.O. 1992. Sources of resistance to viruses in the Potyviridae. *Arch. Virol.* 5: 189–211.
29. Shih, S. L.. Tsai, W. S., Lee, L. M., Wang, J. T., Green, S. K., and Kenyon, L. 2010. First Report of *Tomato yellow leaf curl Thailand virus* Associated with Pepper Leaf Curl Disease in Taiwan. *Plant Disease* 94: 637.

30. Tsai, W. S., Jan, F. J., Huang, Y. C., and Green, S. K. 2005. Molecular characterization of five strains of chilli veinal mottle virus (ChiVMV) in Taiwan. *Plant Protection Bulletin* 47:429-430.
31. Whitham, S. A., Anderberg, R. J., Chisholm, S. T., and Carrington, J. C. 2000. Arabidopsis RTM2 gene is necessary for specific restriction of tobacco etch virus and encodes an unusual small heat shock-like protein. *Plant Cell* 12: 569–582.
32. Whitham, S., Dinesh-Kumar, S. P., Choi, D., Hehl, R., Corr, C., and Baker, B. 1994. The product of the tobacco mosaic virus resistance gene N: similarity to toll and interleukin-1 receptor. *Cell* 78: 1011–1015.
33. Yeh, S. D., Lin, Y. C., Cheng, Y. H., Jih, C. L., Chen, M. J., and Chen, C. C. 1992. Identification of tomato spotted wilt-like virus infecting watermelon in Taiwan. *Plant Disease*. 76: 835-840.
34. Zheng, Y.-X., Huang, C.-H., Cheng, Y.-H., Kuo, F.-Y., and Jan, F.-J. 2010. First Report of *Tomato spotted wilt virus* in Sweet Pepper in Taiwan. *Plant Disease* 94: 920.

ABSTRACT

Investigation of the virus diseases on pepper in Taiwan

Cheng, Y. H.^{1,4}, Chen, C. C.¹, Liao, J. Y.¹, Deng, T. C.¹,
Lin, F. C.², and Jan, F. J.³

¹ Plant Pathology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung,
Wu-feng 413, Taiwan, R.O.C.

² Applied Zoology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung,
Wu-feng 413, Taiwan, R.O.C.

³ Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, Taichung,
Taiwan, R.O.C.)

⁴ Corresponding author, Email: YHcheng@tari.gov.tw

Pepper (*Capsicum annuum* L., *C. frutescens* L.) is divided into sweet pepper and chili pepper, as an important vegetable crops. There are 11 species of viruses infecting pepper in Taiwan. Pepper samples showed symptoms could be caused by virus were collected for analysis with ELISA and polymerase chain reaction (PCR). The virus infection rate of sweet pepper collected from open field is insignificant, ranging from 6.0-10.5% respectively. The infection rate of potyviruses in sweet pepper is much higher than other viruses if samples collected from net house. In chili pepper, the infection rate of CMV is the highest and 80.5% of samples showed co-infection with potyviruses. Since abnormal rainfall distribution of global warming, the population of virus vector may be increased and caused serious diseases. A severe disease on pepper plants showing chlorosis, necrosis and die back were observed in Renai Township in 2009. The causal agent is TSWV, a thrip transmitted tospovirus. The infection rate is higher than 30% but dropped to lower than 5% till 2010. In this survey, TYLCV, the whitefly transmitted virus does not show high infection rate in pepper. Since TYLCV caused dramatic losses in tomato, its influence in pepper production should pay more attention.

Key words : pepper, virus, thrip, whitefly

