

近年來在臺灣瓜類作物上發生嚴重之病毒病害

趙佳鴻

摘要

瓜類作物是臺灣重要蔬果病蟲害種類繁多，其中尤以病毒病害可藉由種子、媒介昆蟲及機械傳播且罹病後無任何可供防治之藥劑，因此已成為瓜類生產體系中之限制因子。2006-2007年間臺南地區秋作洋香瓜田發生很嚴重之病毒病害。據調查報告顯示甜瓜黃斑病毒(*Melon yellow spot virus*, MYSV)與西瓜銀斑病毒(*Watermelon silver mottle virus*, WSMOV)是主要致病因子，此兩病毒皆為Tospovirus屬病毒，在田間可經由南黃薊馬(*Thrips palmi* Karny)以永續型方式傳播，田間病徵為葉片黃化斑駁並伴隨壞疽斑點、節間縮短、矮化、瓜蔓末梢直立等病徵，罹病株所結果實容易脫落、變小或畸形。西瓜銀斑病毒於1992年被確定發生於台灣，除西瓜之外，胡瓜、甜瓜、冬瓜均極易被此病毒危害。甜瓜黃斑病毒最早於2000年在日本被發現並命名，在臺灣2008年在西瓜上首先被發現，2010年被報告亦會感染胡瓜，依據2007-2009年調查報告顯示此兩病毒已成為90年代新流行的瓜類病毒。90年代銀葉粉蝨(*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring)入侵台灣，因其食性雜，蟲體型小，已成農業亟需防治之重要害蟲。由粉蝨傳播，感染瓜類作物的病毒病害主要有兩種，(一)為南瓜捲葉菲律賓病毒(*Squash leaf curl Philippine virus*, SLCPHV)，2005年首先在冬瓜上發現此病毒，病徵為葉片黃化皺縮、葉脈突起褪色、捲葉且生長勢減弱，一旦田間又有其他病毒複合感染，會嚴重影響果實產量，2008-2009年南部洋香瓜遭受嚴重的病毒危害，主要就是由SLCPHV引起的捲葉病。(二)瓜類退綠黃化病毒(*Cucurbit chlorotic yellows virus*, CCYV)，是引起萵苣、葫蘆科、番茄等蔬果類上之重要病毒病害。此病毒可經由銀葉粉蝨或菸草粉蝨以半持續性方式傳播。此病毒2004年於日本九州的香瓜上首先被發現，病徵為葉片黃化，葉脈呈綠色。2009年，臺灣也在甜瓜上發現此病毒，隨後發現胡瓜、南瓜、西瓜、扁蒲、越瓜也會被感染。此病毒造成之病徵在葉片有退綠(黃白化)及黃斑兩種型態。(1)退綠型：一般觀察在較成熟之葉片，葉尖及葉柄附近產生退綠小斑點，逐漸以不規則邊緣擴大，因斑點發生不平均，形成斑紋狀，葉背有許多退綠小斑點，症狀會再擴展，僅剩葉脈附近為綠色，葉背粗糙化。(2)黃斑型：新生葉片上有不規則狀小黃斑，逐漸擴大形成由葉脈區隔黃色與綠色區塊。而黃斑型及退綠型病斑會發生在同株植物，主要發生於下位葉，往上位葉逐漸擴展黃化。防治策略專家建議利用32目網室栽培隔絕粉蝨、蚜蟲，以減少傳播ZYMV、PRSV-W、CMV及CCYV的機會；而防範薊馬傳播MYSV及WSMoV則需注意苗期病蟲害管理、利用黃色黏紙監控網室內之薊馬棲群、適時薊馬防治藥劑之使用等綜合技術。

前言

根據2009年農業統計年報，葫蘆科作物生產面積共22,984公頃。因為瓜類周年都有栽種生產，南北互相銜接的結果，使得瓜類共同感染的各種病蟲害就跟隨作物生長而持續發生，當中又以病毒病害最嚴重，成為瓜類作物生產體系的限制因子。1999年農業統計年報全國瓜類栽培面積達38,854公頃，近來瓜類生產面積卻逐年縮減，目前僅餘10年前的60%，其中洋香瓜種植面積已不到原先的一半，這固然是栽培制度精緻化與設施化的結果，但是與病毒病害的高傳播能力、無病毒病害管理對策導至農民栽種意願低落等因素有關。在自然環境下可感染瓜類作物的病毒種類超過50種，台灣現有紀錄感染瓜類的病毒有16種(表1)，包括蚜蟲傳播的：甜菜西方黃化病毒(*Beet western yellows virus*, BWYV)、胡瓜嵌紋病毒(*Cucumber mosaic virus*, CMV)、甜瓜脈綠嵌紋病毒(*Melon vein-banding mosaic virus*, MVbMV)、木瓜輪點病毒(*Papaya ringspot virus*, PRSV)、矮南瓜黃化嵌紋病毒(*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV)；薊馬傳播的：海芋黃斑病毒(*Calla lily chlorotic spot virus*, CCSV)、甜瓜黃斑病毒(*Melon yellow spot virus*, MYSV)、番茄斑點萎凋病毒(*Tomato spotted wilt virus*, TSWV)、西瓜銀斑紋病毒(*Watermelon silver mottle virus*, WSMoV)；粉蝨傳播的：瓜類退綠黃化病毒(*Cucurbit chlorotic yellows virus*, CCYV)、南瓜捲葉菲律賓賓病毒(*Squash leaf curl Philippine virus*, SLCPHV)、番茄捲葉新德里病毒(*Tomato leaf curl New Delhi virus*, ToLCNDV)，及種子傳播的：胡瓜綠斑嵌紋病毒(*Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV)。其中CGMMV、CMV、MVbMV、MYSV、PRSV、ToLCNDV、及ZYMV還可經由病株汁液感染瓜類植株。這些病毒在各種不同的瓜類作物上所發生的情形各有所異，且田間複合感染很普遍，造成植株不同程度的病徵，輕者僅葉片出現嵌紋或黃斑，植株生育減緩，重者葉片及果實畸型，頂芽壞疽，植株生長停止、全株黃化或提早死藤，影響瓜果品質及產量，且一旦罹患病毒病，植株即無藥劑可以治癒。多年來由於瓜類栽培的生態環境與時推移，病毒病的流行趨勢也跟隨變遷，近年的演變更是越來越快，令防疫工作疲於奔命。此刻若田間監測技術及防疫策略無法與時俱進，瓜類病害管理將無所適從而任憑病毒肆虐。本文僅將台灣最近所發生嚴重的瓜類新興病毒病的特性做一介紹，以增加大家對這些新興病毒的認識，做為研擬實際防治策略的基礎。

內容

2006-2007年間臺南地區秋作洋香瓜田發現植株矮化，嚴重時生長延遲停頓、枯萎，新葉縮小、翹尾，葉片黃化、嵌紋、皺縮及壞疽等受病毒危害之症狀，是近年來發生最嚴重之病毒病害。據調查報告顯示甜瓜黃斑病毒(*Melon yellow spot virus*, MYSV)與西瓜銀斑病毒(*Watermelon silver mottle virus*, WsMOV)是主要致病因子，此兩病毒皆為Tospovirus屬病毒，Tospoviruses的特性是靠薊馬傳播，在

國外主要是西方花薊馬(*Frankliniella occidentalis* Pergande)，在臺灣是由南黃薊馬(*Thrips palmi* Karny)以永續型方式傳播，但僅在薊馬幼蟲期刺吸病株汁液才能獲毒，而帶毒蟲幼蟲及成蟲均有傳播病毒的能力。另外，部份種類病毒亦可藉由汁液傳播。在臺灣有紀錄的共有4種全屬於Bunyaviridae科之Tospovirus屬，其中以下列2種病毒影響作物最為嚴重，(一)西瓜銀斑紋病毒(Watermelon silver mottle virus, WSMoV)，田間病徵為葉片黃化斑駁並伴隨壞疽斑點、節間縮短、矮化、瓜蔓末梢直立等病徵，罹病株所結果實容易脫落、變小或畸形。西瓜銀斑病毒於1992年被確定發生於台灣，因罹病西瓜葉片有銀色反光之病徵而名之。除西瓜之外，在臺灣所種植之胡瓜、甜瓜、冬瓜均極易被此病毒危害。(二)甜瓜黃斑病毒最早於2000年在日本被發現並命名，在臺灣2008年在西瓜上首先被發現，2010年被報告亦會感染胡瓜，其田間病徵通常於新生葉片出現嵌紋病徵，隨病勢進展在較老葉片上出現黃化、嵌紋病斑，鄰近斑會互相癒合成大型黃化塊斑，黃化後期逐漸轉為壞疽，導致全葉壞疽。國內發現之洋香瓜黃斑病毒現亦經證實可由南黃薊馬(*Thrips palmi*)傳播，且將此病毒接種於市面上常見之8種胡瓜商業栽培品種，皆出現病毒感染之病徵。依據2007-2009年調查報告顯示中南部西瓜栽培區感染WSMoV比率為22.4%，比MYSV感染率9.2%為高，同時間但在中南部洋香瓜栽培區調查卻是罹染MYSV之比率較高，洋香瓜感染甜瓜黃斑病毒其病徵為葉片黃化斑駁並伴隨壞疽斑點。此兩病毒目前已成為90年代新流行的瓜類病毒。

90年代銀葉粉蝨(*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring)入侵台灣，因其食性雜，危害作物超過700多種，蟲體型小，已成農業亟需防治之重要害蟲。除了取食作物養液外，其與菸草粉蝨(*Bemisia tabaci* Gennadius)更為多種病毒病之重要病媒昆蟲。尤其近年來在台灣由粉蝨傳播，感染瓜類作物的病毒病害主要有兩種，(一)為南瓜捲葉菲律賓病毒(*Squash leaf curl Philippine virus*, SLCPHV)，此病毒屬於Geminiviridae科，Begomovirus屬，臺灣2005年首先在冬瓜上發現此病毒，其病徵為葉片黃化皺縮、葉脈突起褪色、捲葉且生長勢減弱，一旦田間又有其他病毒複合感染，會嚴重影響果實產量。洋香瓜若感染此病毒，罹病植株葉片皺縮及莖部節間縮短、提早開花並結沒有商品價值的小果，嚴重影響果農的收益。2008年9月因連續颱風及進入栽培期後的暖冬少雨現象，粉蝨密度高，使當年南部2期作的洋香瓜遭受空前嚴重的病毒病為害，主要就是由SLCPHV引起的捲葉病，據農試所、台南區農業改良場研究人員調查二崙及崙背地區洋香瓜感染率約4成，粉蝨帶毒率約50%；台南將軍及安南等地感染率約4-6成，粉蝨帶毒率約55%；高雄岡山地區感染率約6成，粉蝨帶毒率約45%。2008年12月在台南市安南區發現植株定植後第二片本葉即出現病徵，所採樣本中全數帶有SLCPHV。其中'秋華二號'和'七股香'同樣罹病，發生地區遍及雲林、台南及高雄等地。因此研究人員研判2008-2009年南部洋香瓜遭受嚴重的病毒危害，主要就是由SLCPHV引起的捲葉病。(二)瓜類退綠黃化病毒(*Cucurbit chlorotic yellows virus*, CCYV)，為Closteroviridae科，Criniviruses屬病毒，病毒顆粒為長絲狀，是引起萵苣、葫蘆科、番茄等蔬果類上

之重要病毒病害。此病毒可經由銀葉粉蝨或菸草粉蝨以半持續性方式傳播，獲毒後，保毒時間約數日至數週，與其獲毒時間長短正相關。此病毒2004年於日本九州的香瓜上首先被發現，病徵為葉片黃化，葉脈呈綠色。2009年，臺灣也在甜瓜上發現此病毒，隨後發現洋香瓜、胡瓜、南瓜、西瓜、扁蒲、越瓜也會被感染。一般瓜類生育中後期所發生植株全面黃化徵狀，也多为CCYV所為害。感染株病毒分佈局限於韌皮部，磨擦接種不能感染寄主。CCYV經由粉蝨傳播接種，可以感染瓜類以外包括菊科、藜科、旋花科、豆科及茄科的植物。此病毒造成之病徵主要可觀察到葉片有退綠(黃白化)及黃斑兩種型態。(1)退綠型：一般觀察在較成熟之葉片，葉尖及葉柄附近產生退綠小斑點，逐漸以不規則邊緣擴大，因斑點發生不平均，形成斑紋狀，葉背有許多退綠小斑點，症狀會再擴展，僅剩葉脈附近為綠色，葉背粗糙化。(2)黃斑型：新生葉片上有不規則狀小黃斑，逐漸擴大形成由葉脈區隔黃色與綠色區塊。而黃斑型及退綠型病斑會發生在同株植物，主要發生於下位葉，往上位葉逐漸擴展黃化。

結語

瓜類病毒病害近年來會受到大家的重視，因其有發生蔓延快速，病發後疫情慘重的特性。這些病毒病擴散快速的關鍵即在於昆蟲媒介傳播的效率。早期以蚜蟲為傳播的主要瓜類病毒例如矮南瓜黃化嵌紋病毒(*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV)、木瓜輪點病毒西瓜系統(*Papaya ringspot virus-type W*, PRSV-W)、胡瓜嵌紋病毒(*Cucumber mosaic virus*, CMV)，因當時大都為露地栽培，使用化學藥劑防治蚜蟲有不錯之抑制擴散效果，所以病毒病害雖有零星發生，但並不嚴重。80年代中期推廣PE塑膠布隧道式栽培，效益大增，栽培面積大量增加，2006-2007年遭受病毒病害嚴重危害，主要就是由小型昆蟲—薊馬傳播的MYSV及WSMoV所造成。2007-2008年政府研究單位全面防範，徹底清園，疫情得以控制。2008-2009年南部洋香瓜田再度爆發嚴重病毒病害，此次主要是由粉蝨所傳播之SLCPHV所引起之捲葉病毒病害，如今歷經3年狀況未曾減緩。防治策略專家建議利用32目網室栽培隔絕粉蝨、蚜蟲，以減少傳播ZYMV、PRSV-W、CMV及CCYV的機會；而防範薊馬傳播MYSV及WSMoV則需注意苗期病蟲害管理、利用黃色黏紙監控網室內之薊馬棲群、適時薊馬防治藥劑之使用等綜合技術。瓜類病毒病早在1944年以前就已在臺灣發生，以毒素病或嵌紋病稱之，1980s年代開始能夠利用一些生物檢定及血清學技術鑑別病毒，然後被鑑定出來的就是一項新發現的病毒種。但是在1985-1986年間以病徵及血清學判斷是病毒病害的2576個採集樣本中還有35%是完全與所有供試抗體都無反應，這其中除了無病毒的負反應外，還有可能部份樣品是當時技術尚未能檢測出來的新的病毒種類。1990s年代病毒的分類及鑑定技術愈趨精細，抗體(包括單株抗體)製造及分生技術已趨成熟，國內植物病毒研究不但能與國際接軌，還屢見全球首發或分類標準報告。因此台灣的瓜類病毒種類的

16 項病毒種都是已鑑定至種的階層且有公開報告的紀錄，此外應還有未鑑定的不同瓜類病毒，其瓜類病毒病害流行趨勢值得進一步探討。

表一、台灣可感染瓜類作物的病毒種類

Table 1. Cucurbitaceae viral diseases in Taiwan

	病毒種類	學名	簡寫	傳播媒介
1	甜菜西方黃化病毒	<i>Beet western yellows virus</i>	BWYV	蚜蟲
2	瓜類蚜媒黃化病毒	<i>Cucurbit aphid-borne yellows virus</i>	CABYV	蚜蟲
3	胡瓜嵌紋病毒	<i>Cucumber mosaic virus</i>	CMV	蚜蟲
4	甜瓜蚜媒黃化病毒	<i>Melon aphid-borne yellows virus</i>	MABYV	蚜蟲
5	甜瓜脈綠嵌紋病毒	<i>Melon vein-banding mosaic virus</i>	MVbMV	蚜蟲
6	木瓜輪點病毒	<i>Papaya ringspot virus</i>	PRSV	蚜蟲
7	絲瓜蚜媒黃化病毒	<i>Suakwa aphid-borne yellows virus</i>	SABYV	蚜蟲
8	矮南瓜黃化嵌紋病毒	<i>Zucchini yellow mosaic virus</i>	ZYMV	蚜蟲
9	海芋黃斑病毒	<i>Calla lily chlorotic spot virus</i>	CCSV	薊馬
10	甜瓜黃斑病毒	<i>Melon yellow spot virus</i>	MYSV	薊馬
11	番茄斑點萎凋病毒	<i>Tomato spotted wilt virus</i>	TSWV	薊馬
12	西瓜銀斑病毒	<i>Watermelon silver mottle virus</i>	WSMoV	薊馬
13	瓜類退綠黃化病毒	<i>Cucurbit chlorotic yellows virus</i>	CCYV	粉蝨
14	南瓜捲葉菲律賓病毒	<i>Squash leaf curl Philippine virus</i>	SLCPHV	粉蝨
15	番茄捲葉新德里病毒	<i>Tomato leaf curl new delhi virus</i>	ToLCNDV	粉蝨
16	胡瓜綠斑嵌紋病毒	<i>Cucumber green mottle mosaic virus</i>	CGMMV	種子

參考文獻

1. 李如婷、黃莉欣 2011 粉蝨傳播crinivirus之生物學及其防治策略 第205-222 頁農作物害蟲及其媒介病害整合防治技術研討會專刊 石憲宗、張宗仁主編 農業 試驗所特刊第152號 行政院農業委員會農業試驗所、中華民國植物病理學會出版 臺中市。
2. 杜金池、黃賢良、楊紹榮、程永雄、黃杉坻、陳榮五 1985 洋香瓜塑膠布隧道式栽培73/74年期示範效益評估 臺南區改業改良場研究彙報19: 13-22.
3. 彭瑞菊、陳紹崇、吳雅芳、鄭安秀 2006 臺南區瓜類病毒病害的種類及分佈 臺南區農業專訊55: 9-11。
4. 彭瑞菊、鄭安秀、葉錫東 2008 2007年初臺南地區洋香瓜病毒病害嚴重發生原因之探討 植病會刊17: 86。

5. 彭瑞菊、陳昇寬、胡仲祺、葉錫東 2009 利用簡易網室降低洋香瓜南瓜捲葉病毒病及罹病毒果實品質產量之評估 植保會刊51: 130-131。
6. 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 臺南區農業專訊73: 11-14。
7. 曾獻嫻、陳宗祺、黃莉欣 2009 新興瓜類Crinivirus屬病毒之診斷與鑑定 植保會刊51: 132。
8. 廖吉彥、鄧汀欽、蔡錦慧、林子凱、胡仲祺、鄭櫻惠、張清安 2005 從冬瓜分離的南瓜捲葉病毒之初步鑑定 植保會刊47: 432-433。
9. 廖吉彥、鄧汀欽、胡仲祺、鄭櫻惠 2009 2008年南部地區洋香瓜南瓜捲葉病害發生原因之探討 植病會刊18: 77-78。
10. 鄭櫻惠、廖吉彥、鄧汀欽、蔡錦慧、胡仲祺 2009 南瓜捲葉菲律賓病毒在南部洋香瓜的流行調查 植病會刊18: 78。
11. 鄧汀欽、蔡錦慧、楊偉正、余志儒、蕭吉雄 2002 利用網室栽培防治胡瓜病毒病害 農業試驗所技術服務季刊51: 21-25。
12. 鄧汀欽 2011 三十年來臺灣瓜類病毒病害的流行趨勢演變 第147-163頁 農作物害蟲及其媒介病害整合防治技術研討會專刊 石憲宗、張宗仁主編 農業試驗所 特刊第152號 行政院農業委員會農業試驗所、中華民國植物病理學會出版 臺中市。
13. Chao, C. H., T.C. Chen, Y. C. Kang, J.T. Li, L. H. Huang and S. D. Yeh. 2010 Characterization of melon yellow spot virus infecting cucumber (*Cucumis sativus* L.) in Taiwan. *Plant Pathol. Bull* 19:41-52
14. Chen, T. C., Y. Y. Lu, Y. H. Cheng, C. A. Chang and S. D. Yeh. 2008. Melon yellow spot virus in watermelon a first record from Taiwan. *Plant Pathol.* 57:765
15. Huang, L. H., H. H. Tseng, J. T. Li and T. C. Chen 2010 First report of cucurbit chlorotic yellows virus infecting cucurbits in Taiwan. *Plant Dis.* 94:1168
16. Iwaki, M., Y. Honda, K. Hanada and H. Tochiara. 1984. Silver mottle disease of watermelon caused by tomato spotted wilt virus. *Plant Dis.* 68:1006-1008
17. Peng, J. C., S. D. Yeh, L. H. Huang, J. T. Li, Y. F. Cheng and T. C. Chen. 2011. Emerging threat of Thrips-borne Melon yellow spot virus on melon and watermelon in Taiwan. *Eur, J. Plant Pathol.* 130:205-214
18. Yeh, S. D., Y. H. Cheng, C. L. Jih, C. C. Chen and M. J. Chen. 1988. Identification of tomato spotted wilt virus infecting horn melon and watermelon. *Plant Prot. Bull.* 30:419-420
19. Yeh, S. D., Y. C. Lin, Y. H. Cheng, C. L. Jih, M. J. Chen and C. C. Chen. 1992. Identification of tomato spotted wilt-like virus infecting watermelon in Taiwan. *Plant* 76:835-840